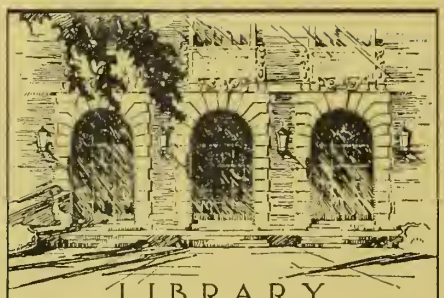
ДѢТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДІЯ.



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS

037
D567
v.7

ДѢТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДІЯ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ:

ПРОФ. Ю. Н. ВАГНЕРА,
С. А. КНЯЗЬКОВА,
ПРОФ. И. П. КОЗЛОВСКАГО,
Н. А МОРОЗОВА,
ПРОФ. С. И. МЕТАЛЬНИКОВА,
М. В. НОВОРУССКАГО.

ТОМЪ VII

ТИПОГРАФІЯ ТВА.
И. Д. СЫТИНА.
МОСКВА
ПЯТНИЦКАЯ УЛ. СОБ. Д.
1913

Digitized by the Internet Archive
in 2013

http://archive.org/details/dix0361ex0361tsk07vagn

037
D567
V. 7

Что окружаетъ насъ?

Цвѣты и плоды хлопчатника.

Бумажныя ткани.

Подъ именемъ «бумажныхъ» извѣстны ткани, изготовляемыя изъ хлопка. Производство тканей изъ хлопка называется хлопчатобумажнымъ производствомъ. Хлопчатобумажныя ткани самыя распространенныя изъ всѣхъ. Благодаря своей дешевизнѣ, онѣ доступны самому бѣдному люду. По качеству онѣ весьма различны: начиная отъ самаго дешеваго миткаля по 5 коп. за арш. до самаго тонкаго и изящнаго батиста цѣною въ 50 коп. арш. Изъ хлопчатобумажныхъ тканей изготовляютъ бѣлье и женское платье. Толстыя крашеныя бумажныя ткани идутъ у малоимущихъ классовъ и на верхнее платье.

Родина хлопка и его посѣвъ.

Хлопчатникъ можетъ расти во всѣхъ частяхъ земного шара, но лишь въ жаркомъ и тепломъ климатѣ, между 45° с. ш. и 35° ю. ш. Первоначальное мѣсторожденіе хлопка, это — Индія, Китай и Америка... Хлопчатникъ бываетъ разнаго вида: въ видѣ травянистаго растенія, кустарниковаго и даже дерева до 3 саженъ вышины. Онъ имѣетъ листья о 3—5 лопастяхъ разныхъ оттѣнковъ. Для насъ имѣютъ цѣнность, однако, не листья, а плоды хлопчатника.

Видъ хлопковой плантаціи.

Какъ разводятъ хлопокъ у насъ въ Туркестанѣ, объ этомъ можно прочесть въ этой же книгѣ, только въ другомъ мѣстѣ. А здѣсь мы скажемъ еще о томъ, какъ его сѣютъ въ Америкѣ.

Сѣютъ лучшія сѣмена въ періодъ времени отъ послѣднихъ чиселъ марта до начала мая въ особо устроенныя ямки на глубину отъ 3 — 4 дюймовъ. Разстояніе одной посадки отъ другой — около 2 футовъ. Бороздки имѣютъ значеніе для орошенія поля въ засушливое время. На 5—6 день послѣ посѣва появляются всходы. Какъ только растеніе дастъ 3 листка, начинается выпалываніе изъ каждой ямки растеній болѣе слабыхъ. Оставляютъ только одинъ, самый сильный ростокъ. Для развитія сильнаго ствола растеніе подрѣзаютъ на вышинѣ 3 дюймовъ отъ земли. Растеніе быстро идетъ въ ростъ и на высотѣ 10 — 12 дюймовъ отъ земли начинаетъ давать вѣтви съ листьями и почками. Недѣли черезъ 3—4 послѣ своего появленія почки начинаютъ цвѣсти. Цвѣтеніе хлопчатниковаго куста начинается отъ конца мая и продолжается до начала сентября, при чемъ одни цвѣты опадаютъ и коробочки созрѣваютъ, а другіе еще только начинаютъ цвѣсти. Въ зависимости отъ этого, и сборъ зрѣлаго хлопка производится въ три періода. Первый сборъ и самый лучшій хлопокъ получается отъ цвѣтовъ, распустившихся до двадцатыхъ чиселъ іюня. Второй сборъ получается отъ цвѣтовъ, распустившихся въ августѣ, а третій — въ сентябрѣ.

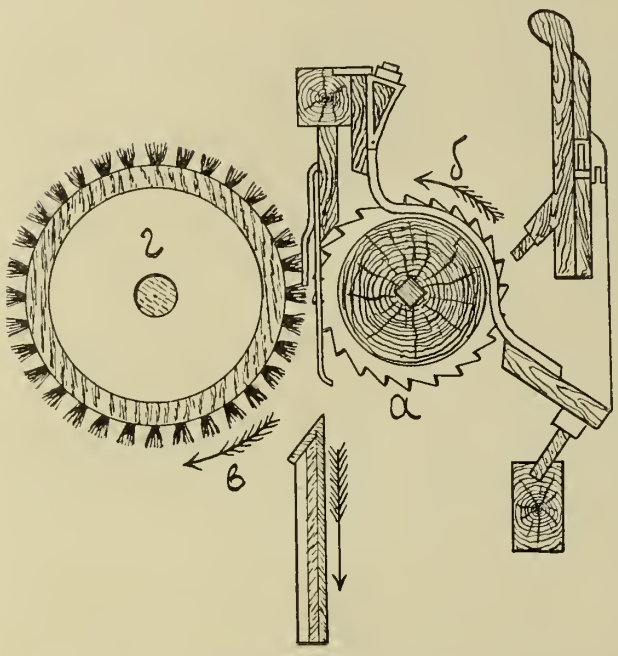
Сборъ хлопка.

Трепальныя машины.

Чесальныя машины.

Сборъ хлопка производится руками. Искусство состоитъ въ томъ, чтобы вынуть хлопокъ изъ коробочки, и при этомъ не разрывать волоконъ и не загрязнять его землей и обломками листьевъ и коробочекъ.

Первоначальная обработка хлопка.

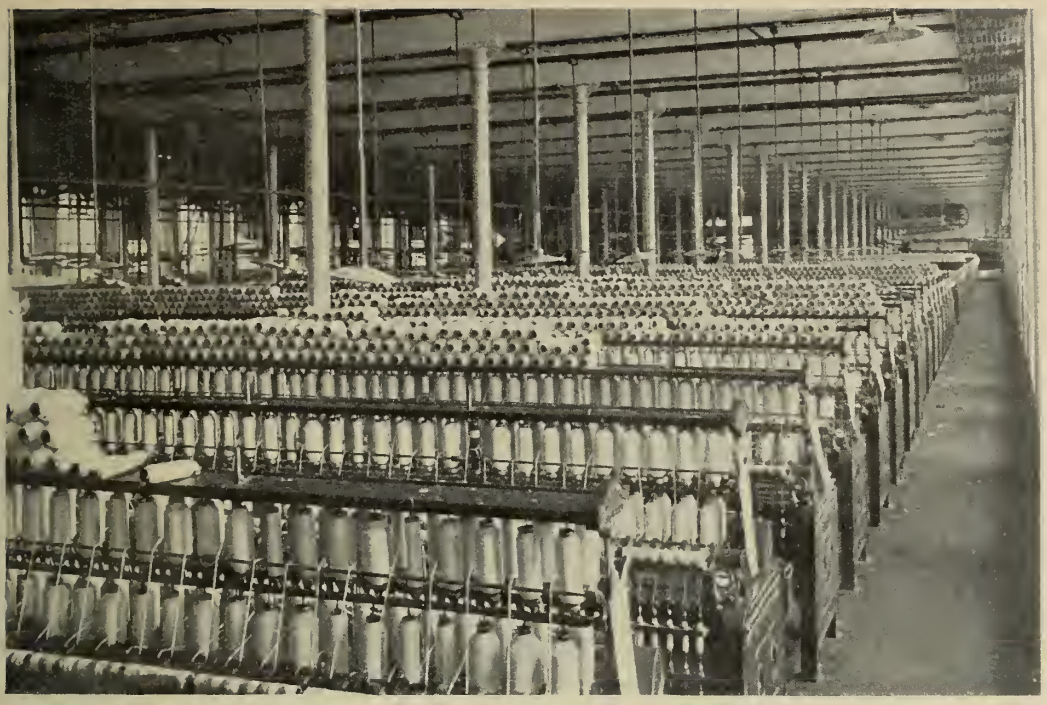


Упрощенное изображеніе джина.

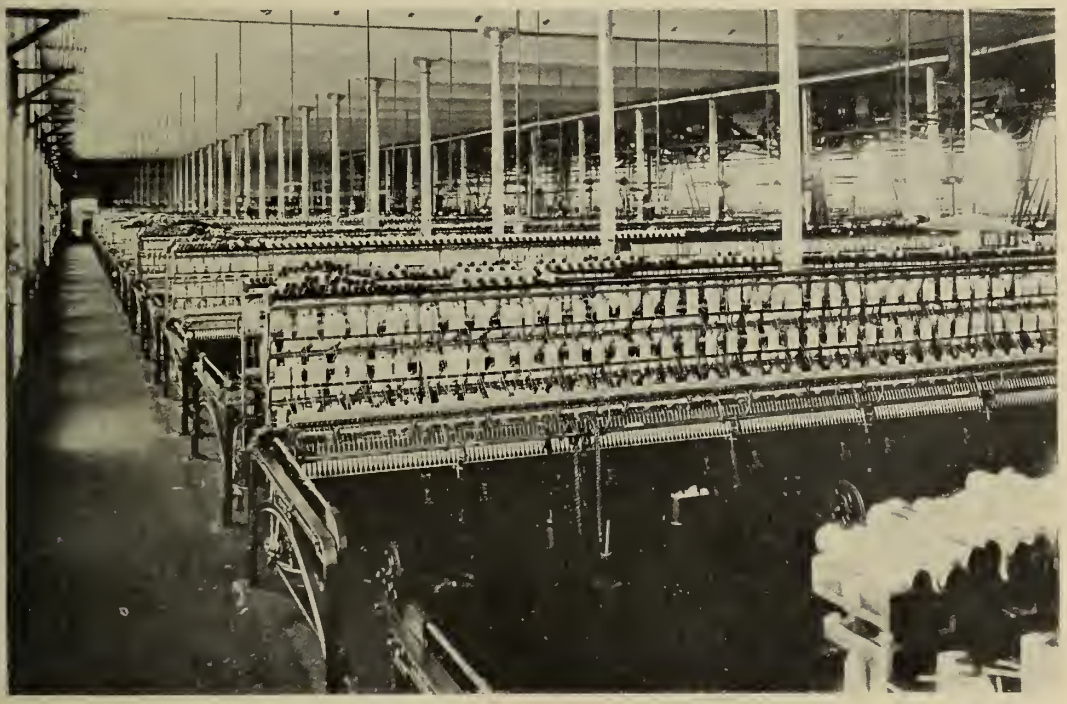
Первая работа, которую продѣлываютъ съ хлопкомъ, состоитъ въ отдѣленіи сѣмянъ отъ волокна. Эта работа производится въ особыхъ хлопкоочистительныхъ заводахъ, на машинахъ, называемыхъ «джинами». Работа джина состоитъ въ томъ, что волокна хлопка, попадая на зубчатый валъ *а*, задѣваются имъ и уносятся по направленію стрѣлки *б*, а сѣмена скатываются по щиту внизъ. Волокна, протащенныя валомъ *а*, при дальнѣйшемъ движеніи соприкасаются съ валомъ *г*. Валъ *г* имѣетъ щетки, которыми снимаетъ волокна съ вала *а* и уноситъ ихъ по направленію стрѣлки *в*.

Очищенный отъ сѣмянъ хлопокъ прессуютъ въ кипы. Сѣмена идутъ на выработку хлопковаго масла, а жмыхи отъ нихъ — на кормъ скоту.

Кипы хлопка.



Ватерныя машины.

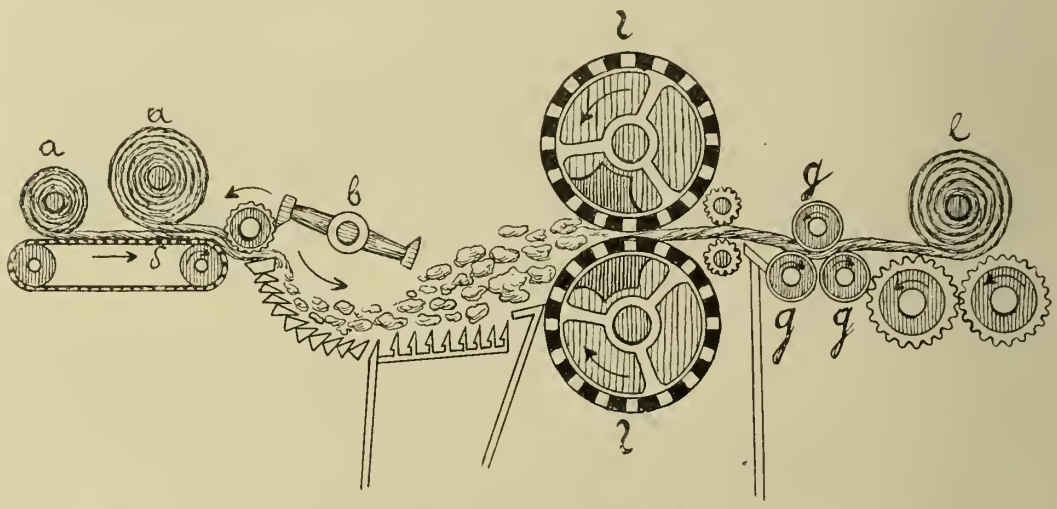


Мюль-машины.

Фотографія (стр. 9—19) фабрики т-ва м-ры Анны Красильщиковой съ С-ми, въ селѣ Радникахъ, Костром. губ., Юрьевецкаго уѣзда.

Фабричная обработка хлопка.

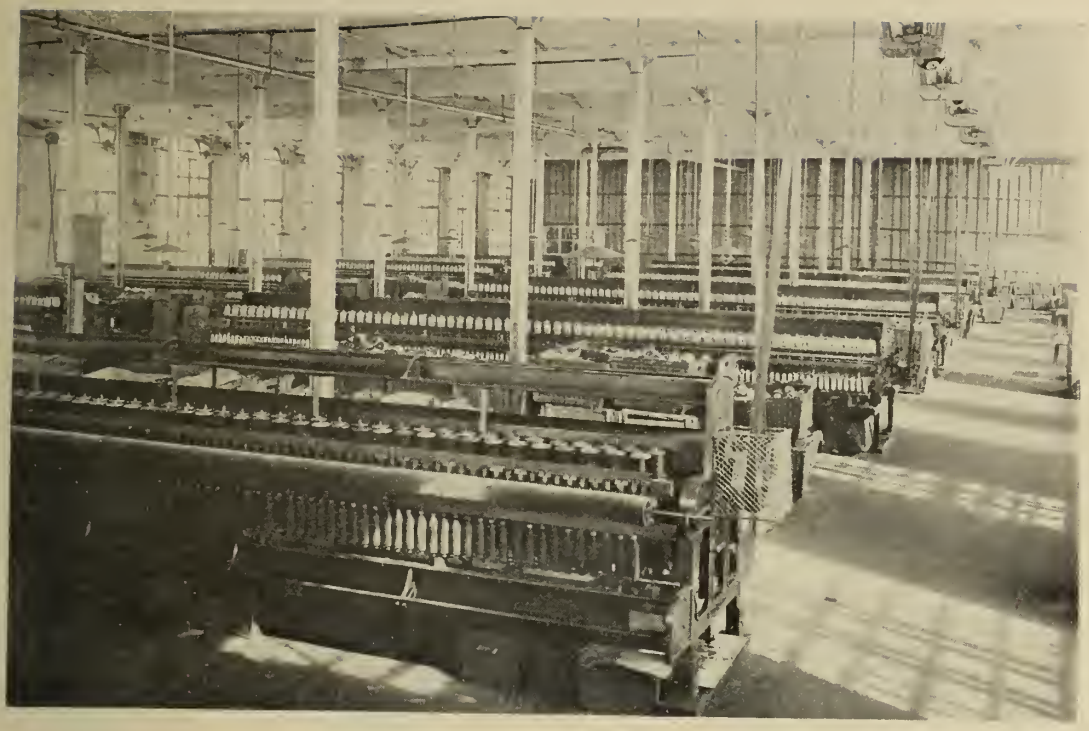
Хлопокъ бываетъ различныхъ сортовъ по крѣпости и длинѣ волокна. Поэтому, чтобы получить изъ него однородный товаръ, иногда бываетъ необходимо смѣшать эти сорта. Кромѣ того, спрессованный въ кипахъ хлопокъ нужно взрыхлить. Для этого хлопокъ поступаетъ въ особыя машины — кипоразбиватели. Пройдя въ этихъ машинахъ черезъ нѣсколько паръ зубчатыхъ валиковъ, хлопокъ разрыхляется. Песокъ, камни, оставшіяся сѣмена и прочія примѣси при этомъ удаляются. Изъ этихъ машинъ хлопокъ выходитъ въ видѣ горизонтально лежащихъ слоевъ, похожихъ на толстыя полосы ткани, и наматывается на особые валы.



Упрощенный рисунокъ трепальной машины.

Въ такомъ видѣ хлопокъ поступаетъ въ трепальныя машины для дальнѣйшей обработки. Полосы хлопка, намотанныя на валы *а* по безконечной рѣшеткѣ *б*, спускаются къ валу *в*. На валу *в* насажено нѣсколько спицъ, которыя оканчиваются билами. Била, при вращеніи вала *в*, ударяютъ по хлопку, непрерывно втягиваютъ его дальше въ машину, окончательно очищаютъ волокна его отъ примѣси и отбрасываютъ его на сѣтчатые барабаны *гг*. Помѣщенный внизу машины вентиляторъ плотно прижимаетъ хлопокъ къ барабанамъ *гг*, а они, въ свою очередь, выносятъ его къ валикамъ *ддд*. Эти валики сдавливаютъ хлопокъ и передаютъ на валикъ *е*, который наматываетъ на себя хлопокъ въ видѣ полосы.

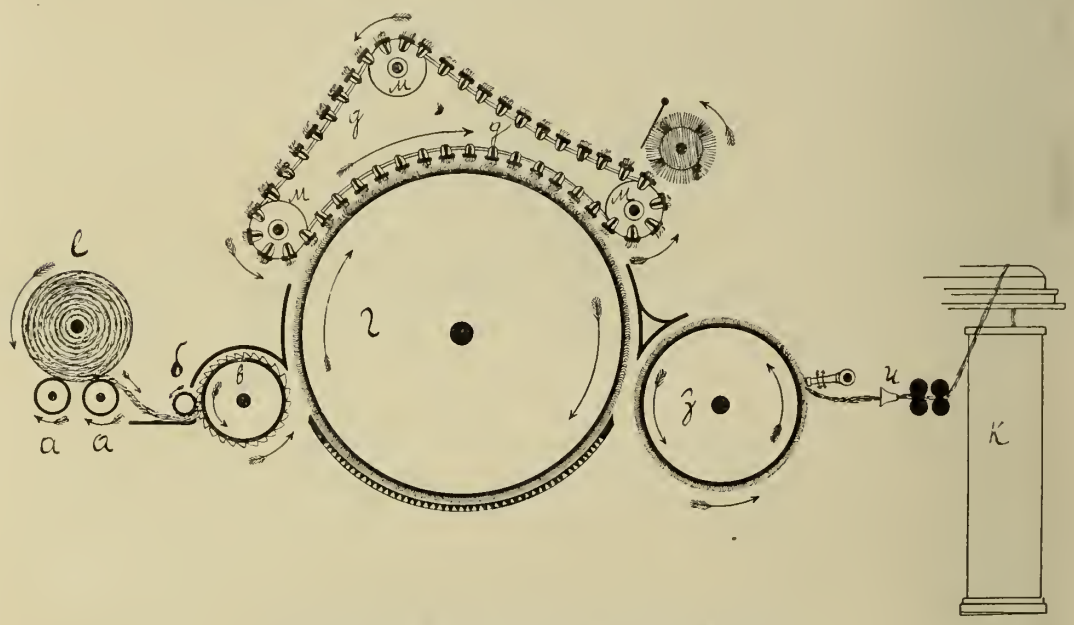
Слѣдующая работа состоитъ въ томъ, чтобы расчесать хлопокъ, уложить волокно къ волокну по длинѣ, совершенно параллель-



Шпульныя машины.

Сновальныя машины.

но одно другому. Эта работа производится на чесальныхъ кардныхъ машинахъ. Карда,—это полотно съ загнутыми подъ угломъ металлическими проволочками - щетками. Валикъ *е*, снятый съ трепальной машины, ставитъ ее на валики *аа* кардной машины. Валики *аа*, вращаясь, сами заставляютъ вращаться валикъ *е* и такимъ образомъ разматываютъ хлопчатую полосу. Валикъ *б* подаетъ ее къ зубчатому колесу *в*, а это въ свою очередь къ барабану *г*. Барабанъ *г*, вращаясь по стрѣлкѣ, подаетъ хлопокъ къ кардамъ. Карды прикрѣплены къ деревяннымъ планкамъ, которыя уложены на безконечную цѣпь *д*. Безконечная цѣпь *д* безпрерывно движется по стрѣлкѣ на трехъ ва-



Упрощенный рисунокъ чесальной кардной машины.

ликахъ *ммм*. Щетки расправляютъ волокна и укладываютъ ихъ параллельно одно къ другому. Расчесанный кардами хлопокъ подается къ барабану *з*, который принимаетъ хлопокъ на себя въ видѣ очень тонкой полосы ваты и передаетъ ее во вращающуюся воронку *и*. Воронка *и* свертываетъ полосу хлопка въ видѣ ленты и укладываетъ ее въ цилиндрическій сосудъ *к*.

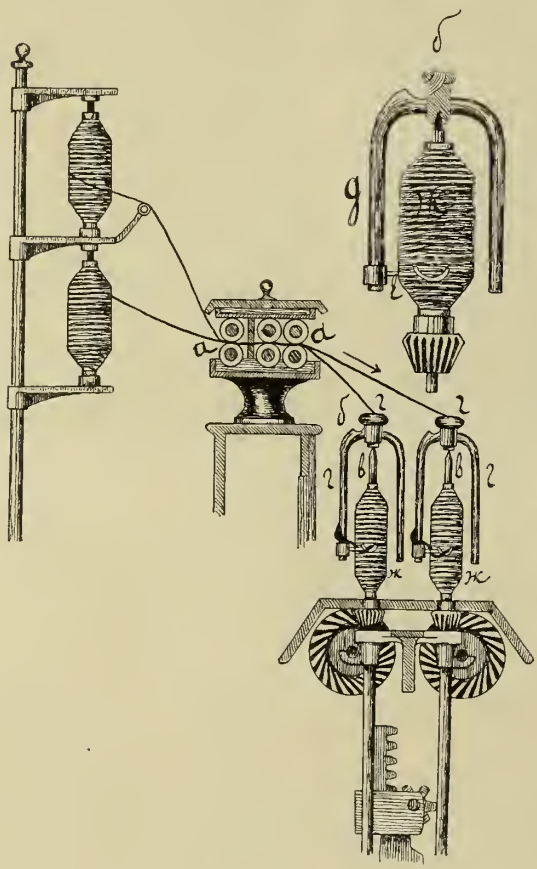
Полученная съ кардной машины лента хлопка расчесана, очищена отъ сора, но не ровна по своей толщинѣ. Для того, чтобы получить ленту по возможности ровной, ее пропускаютъ въ ленточную машину, при чемъ пускаются одновременно двѣ ленты, положенныя одна на другую, въ предположеніи, что неровности одной ленты сгладятся другой лентой. При прохожденіи чрезъ машину, ленты

Шлихтовальныя машины.

Ткацкіе станки.

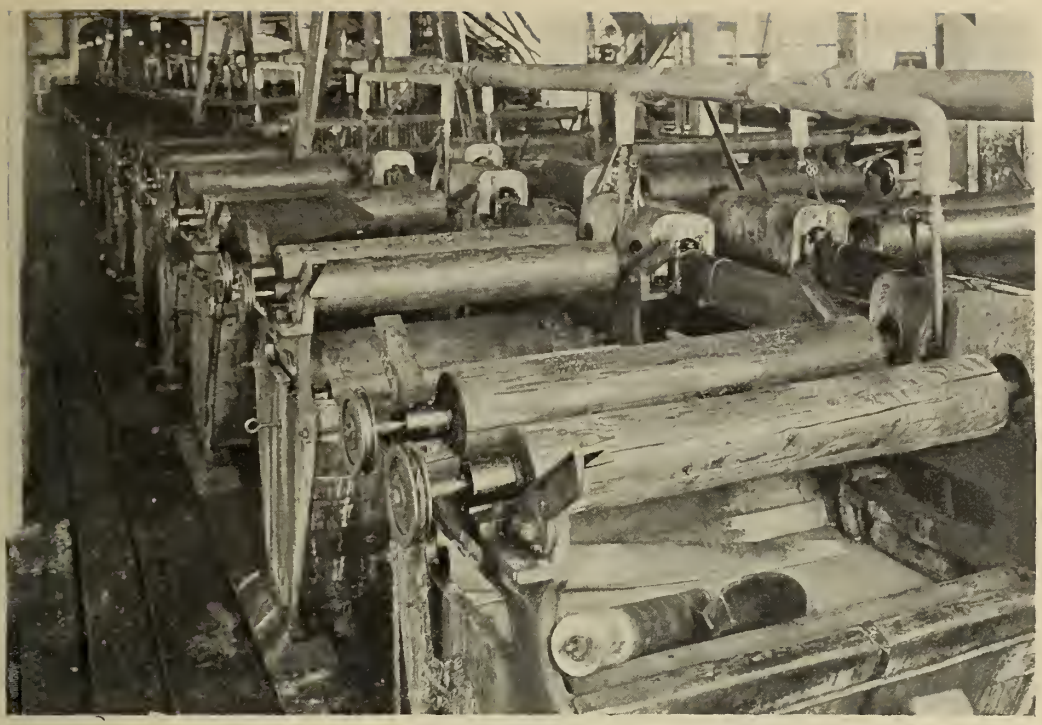
немного вытягиваются, что такъ же способствуетъ выравниванію ихъ. Нужно при этомъ помнить, что вытягиваніе ленты не есть растяженіе самого волокна, а есть растаскиваніе, распрямленіе пучочковъ волоконъ хлопка. Ленточная машина наматываетъ хлопокъ на катушки.

Съ ленточныхъ машинъ катушка хлопка поступаетъ на банкаброши. Цѣль банкаброша та, чтобы сдѣлать ленту еще болѣе тонкой, но въ то же время крѣпкой. Это достигается крученіемъ ленты. Лента поступаетъ прежде всего подъ три пары вытяжныхъ валиковъ *аа*. Слегка вытянутая ими лента поступаетъ на крутильный приборъ *б*. Крутильный приборъ,— это вертикально стоящій стержень *в* (веретено), сверху котораго насажена пустая внутри рогулька *г*. Лента проходитъ сначала въ рогульку сверху, а потомъ по одному изъ отростковъ *д* выходитъ внизъ, охватываетъ прижималку *е* и прикрѣпляется къ деревянной катушкѣ *ж*. При вращеніи рогульки *г* лента будетъ описывать окружность около катушки *ж*, и такъ какъ она вращается быстрѣе катушки, то лента будетъ навертываться на нее. Катушка имѣетъ самостоятельное вращеніе вокругъ своей оси и, кромѣ того, еще снизу вверхъ и обратно. Это даетъ возможность скрученному хлопку, или ровницѣ, какъ теперь его называютъ, укладываться правильно на ея поверхности. Такъ какъ для полученія совершенно ровной пряжи необходимо большая постепенность крученія, то обыкновенно скручиваніе ровницы совершается постепенно, переходя съ одного банкаброша на второй и третій.



Упрощенный рисунокъ банкаброша.

Изъ ровницы, наконецъ, получаютъ тонкую пряжу, и дальнѣйшая работа и есть пряденіе въ собственномъ смыслѣ. Пряденіе есть скручиваніе волоконъ по винтовой линіи. Чѣмъ больше оборотовъ имѣетъ эта винтовая линія на единицу длины (напримѣръ, на 1 арш.), тѣмъ

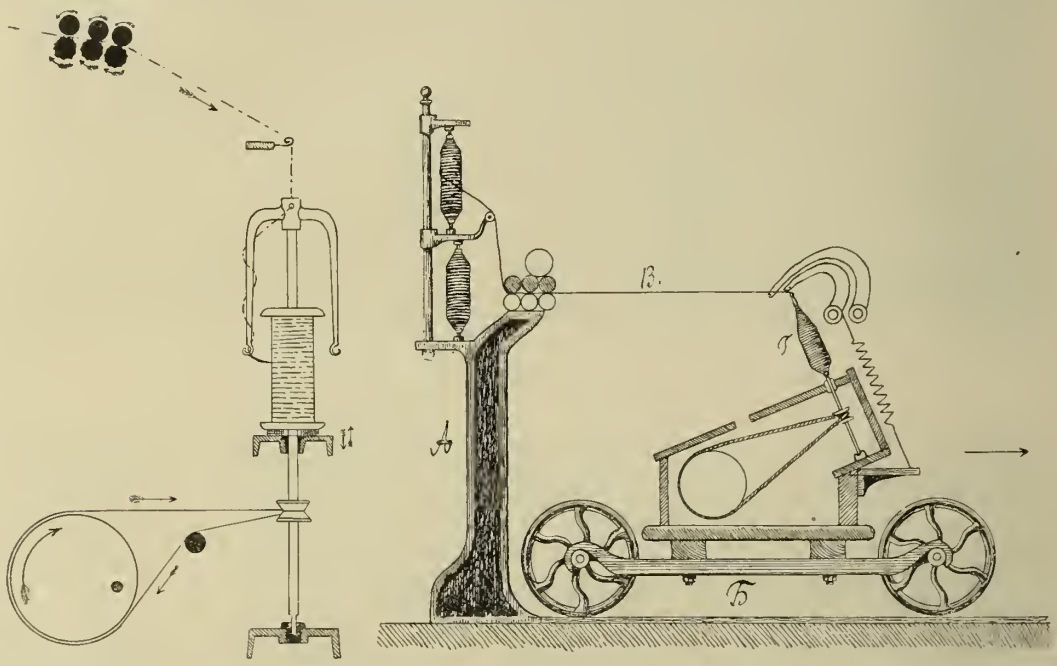


Красильныя барки-машины.

Красильныя-зрѣльныя машины.

пряжа круче, а потому плотнѣе, крѣпче и жестче. Но такъ какъ въ промышленности нужна пряжа какъ крутая-плотная, такъ и болѣе тонкая и слабая, то и прядильныя машины бываютъ двухъ типовъ, при чемъ разница между ними состоитъ, главнымъ образомъ, въ устройствѣ пружинныхъ и наматывающихъ аппаратовъ. Для выработки крутой пряжи употребляются ватеръ-машины. Работа ватеръ-машины по существу очень сходна съ работой банкаброша.

Тотъ же порядокъ поступленія ровницы черезъ валики и рогульку на шпульку. Разница только въ томъ, что шпулька не имѣетъ само-

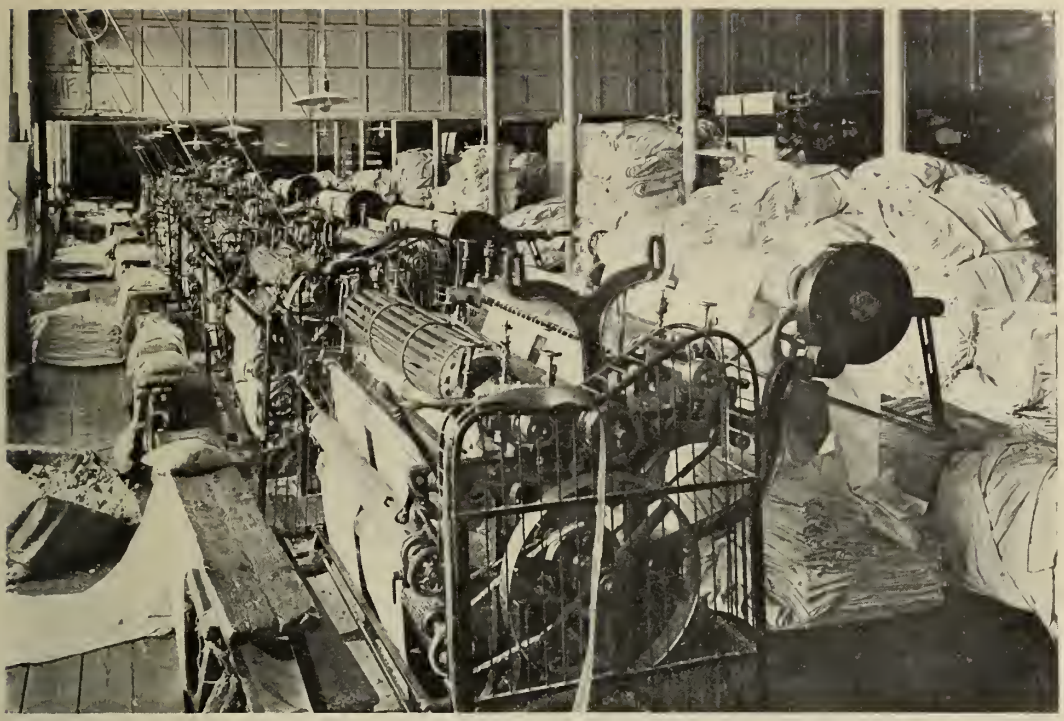


Упрощенный рисунокъ ватеръ-машины.

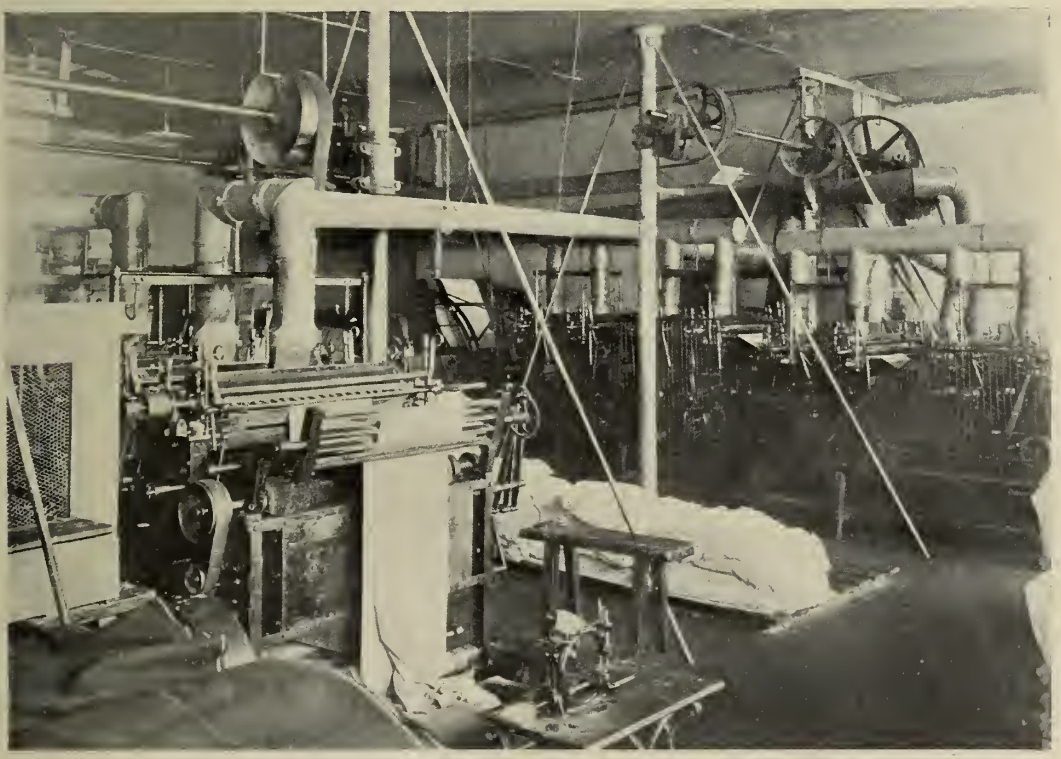
Упрощенный рисунокъ мюль-машины: *А*—неподвижная часть машины, *Б* — двигающаяся каретка, *В* — нитка, *Г*—веретено.

стоятельнаго вращенія. Мюль-машина имѣетъ двѣ части. Первая часть неподвижная, на ней помѣщена ровница и вытяжные валики. Вторая часть — крутильный аппаратъ, помѣщается на особо двигающейся телѣжкѣ. Ровница прикрѣпляется къ веретенамъ *а* телѣжки *б*. Телѣжка, отходя, вытягиваетъ ровницу и закручиваетъ ее; при движеніи телѣжки обратно происходитъ наматываніе пряжи на веретено.

На ватеръ-машинахъ и мюль-машинахъ заканчивается пряденіе. Полученныя нити называются пряжей. Пряжа шпульными машинами передаетъ шпули и въ такомъ видѣ поступаетъ на ткацкую фабрику.



Стригальныя машины.



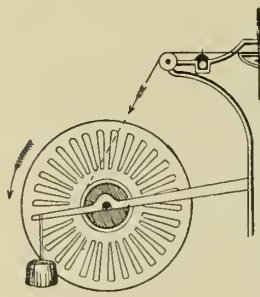
Стригальныя машины.

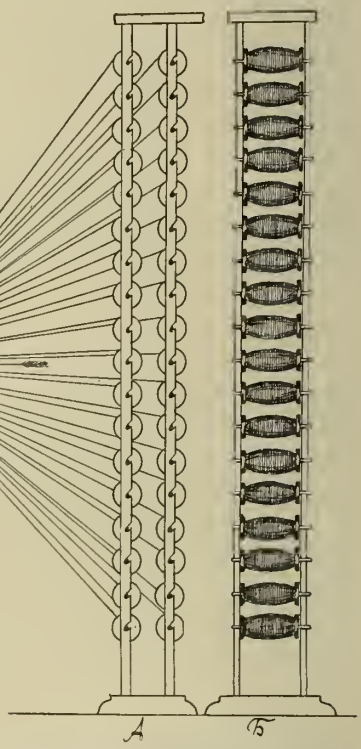
Ткацкій станокъ и тканье.

Если вы возьмете любую ткань и внимательно разсмотрите ее, то увидите, что она состоитъ изъ ниточекъ, идущихъ вдоль и поперекъ, переплетенныхъ между собою и сдвинутыхъ близко одна къ другой. Вотъ это переплетеніе нитей и называется тканьемъ.

Ткани въ продажѣ бываютъ въ видѣ кусковъ различной длины — до 60 арш., и шириною отъ $^3/_4$ арш.—2 арш. Нити, идущія по длинѣ ткани, называются основой, а идущія поперекъ основы, по ширинѣ, называются уткомъ.

Переплетеніе основы и утка, тканье, производится на ткацкихъ станкахъ—ручныхъ или механическихъ. Ткацкіе станки бываютъ различнаго вида и различной сложности, примѣнительно къ роду и рисунку ткани, но у всѣхъ ихъ есть общія одинаково работающія части. Но прежде чѣмъ описывать работу ткацкаго станка, возьмемъ хлопокъ въ томъ видѣ, въ какомъ мы оставили его на прядильной фабрикѣ, и прослѣдимъ его дальнѣйшее движеніе.





Упрощенный рисунокъ сновальной машины: А—видъ катушекъ сбоку, Б—видъ спереди, В—навой.

На прядильной, въ результатѣ цѣлаго ряда работъ, получилась шпуля, съ намотанной на нее тонкой ниточкой—пряжей. Съ этихъ шпулей пряжа перематывается на такъ называемыя сновальныя катушки. Со сновальныхъ катушекъ пряжа перематывается на особые валы, называемые навоями. Эта работа производится такъ: сновальныя катушки устанавливаются на подставкахъ горизонтально или вертикально такъ, чтобы идущія отъ нихъ нити проходили въ сновальную машину въ строгомъ порядкѣ, параллельно одна другой, и въ такомъ же правильномъ порядкѣ укладывались на навой. Для правильности работъ необ-

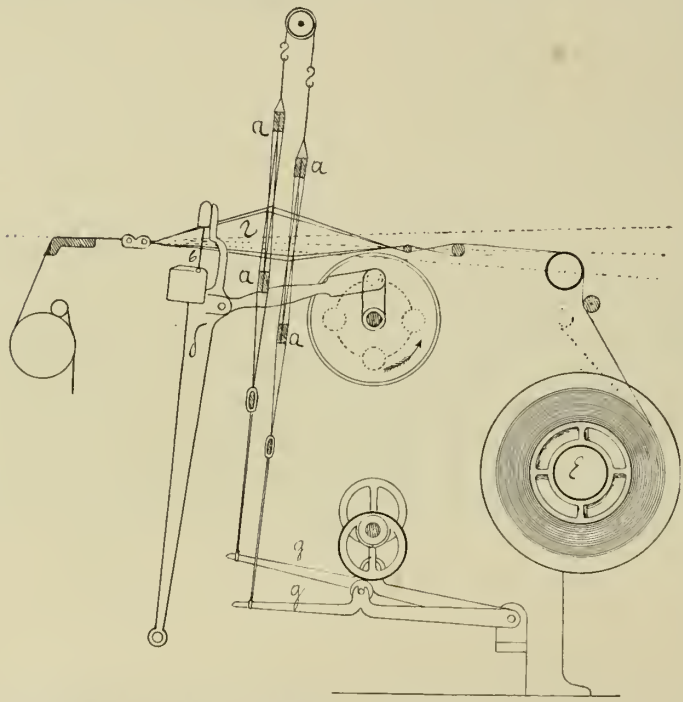
Упаковочное отдѣленіе фабрики.

ходимо, чтобы ни одна изъ ниточекъ основы не порвалась. Поэтому въ сновальной машинѣ устроено такое приспособленіе, что машина моментально остановится, если оборвется хотя бы одна ниточка. Чтобы вновь пустить машину, необходимо связать порванную ниточку.

Съ навоя основа проходитъ въ *шлихтовальную* машину, гдѣ проклеивается особымъ жидкимъ растворомъ изъ смѣси крахмала, картофельной муки, мыла и сала. Основа, проходя черезъ этотъ растворъ, смазывается имъ и сейчасъ же переходитъ на горячіе мѣдные барабаны, на нихъ просушивается и снова поступаетъ на навой уже проклеенная и высушенная. Проклеиваніе необходимо для того, чтобы нить глаже была въ работѣ и меньше рвалась.

Шлихтовальная основа дальше переходитъ на такъ называемыя *ремизы*. Ремизъ,—это рѣшетка изъ нитокъ, укрѣпленныхъ между двумя дощечками. Прежде чѣмъ объяснить значеніе ремиза, необходимо вспомнить, что сущность тканья состоитъ въ переплетеніи нитей основы нитями

утка. Чтобы произвести это переплетеніе, необходимо сдѣлать такъ, чтобы между нитями основы получился *зѣвъ*, обозначенный на рис. букв. *г*. Для этого необходимо всѣ нечетныя нити—1, 3, 5, 7 и т. д.—поднять вверхъ, а четныя—2, 4, 6, 8, 10—опустить внизъ. Вотъ эту работу и производятъ ремизы. Въ одинъ ремизъ продергиваются нечетныя нити основы, въ другой—четныя. Слѣдовательно, если мы посредствомъ педалей поднимемъ одинъ ремизъ кверху, а другой опустимъ книзу, между нитями основы получится тотъ промежутокъ, или тотъ зѣвъ, въ который вмѣстѣ съ челнокомъ можно перекинуть нитку утка.



Упрощенный видъ ткацкаго станка: *аа*—ремизъ, *б*—батанъ, *в*—бердо, *г*—зѣвъ, *дд*—педали, *е*—навой.

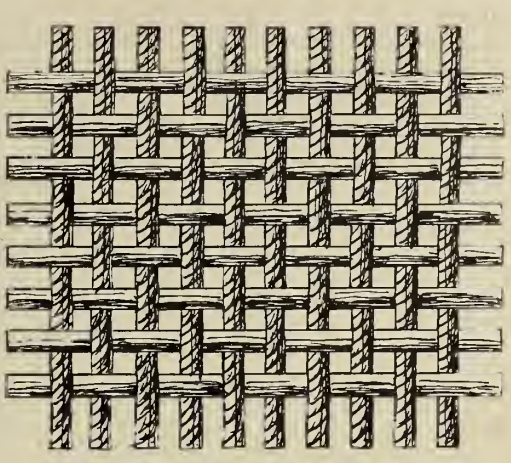
Какъ только челнокъ перенесъ нитку утка, положимъ, справа налѣво, передернемъ ремизы—верхній внизъ а нижній вверхъ,—и получимъ снова зѣвъ. Въ этотъ зѣвъ челнокъ, при обратномъ движеніи, снова уложитъ нитку утка, но эта нитка уже будетъ отдѣлена отъ первой пересѣченными нитками основы.

Здѣсь слѣдуетъ сказать объ устройствѣ челнока, который укладываетъ нитки утка то справа налѣво, то слѣва направо. Челнокъ представляетъ изъ себя продолговатую коробочку изъ крѣпкаго дерева. Внутри коробочки углубленіе. Въ это углубленіе вставлена цѣвка, трубочка, съ навитымъ на нее уткомъ. При движеніи челнока цѣвка разматывается и оставляетъ на своемъ пути нитку утка. При ручномъ ткачествѣ челнокъ кидаютъ рукою, при механическомъ челнокъ пролетаетъ отъ удара особой деревянной пластинки—погонялки.

Послѣ ремиза нитки основы въ порядкѣ 1, 2, 3, 4, 5... проходятъ въ металлическую рѣшеточку, которую называютъ *бердомъ в*. Задача берда состоитъ въ томъ, чтобы придвинуть, прихлопнуть уло-

женную нитку утка ближе въ уголъ, образованный нитками основы. Бердо вложено въ особую рамку — батанъ *б*. Батанъ производитъ свой ударъ вслѣдъ за каждымъ проходомъ челнока въ ту или другую сторону.

Прикладывая нитку къ ниткѣ, батанъ дѣлаетъ все переплетеніе плотнымъ, т.-е. образуетъ то, что мы называемъ тканью. Ткань, по мѣрѣ образованія, навивается на валикъ. Валикъ снимается и идетъ на мѣрильную машину, гдѣ ткань съ него снимается и измѣряется, укладывается въ тотъ кусокъ, который мы видимъ въ магазинѣ.

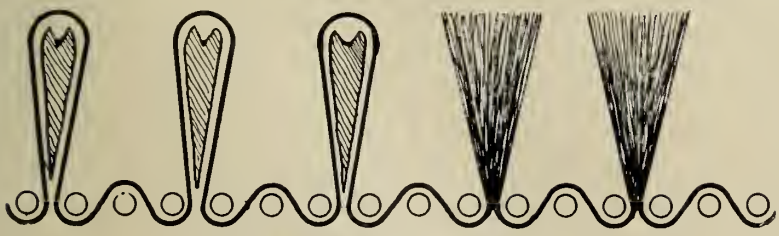


Упрощенный рисунокъ обыкновеннаго полотняннаго переплетенія.

Такъ получается ткань гладкая съ ровной поверхностью безъ узоровъ и рисунка. Выработка узорчатыхъ тканей въ общихъ чертахъ производится такъ же. При посредствѣ особыхъ приспособленій, называемыхъ каретками системы Жаккарда, въ этихъ станкахъ имѣется не одна пара ремизъ, а гораздо больше, примѣнительно къ сложности рисунка. Поднимая и опуская нити основы въ извѣстномъ порядкѣ и укладывая въ этихъ зѣвахъ нити утка, ткачъ получаетъ тотъ или иной рисунокъ. Подробное изложеніе этого потребовало бы очень много мѣста.

Особый интересъ въ ткачествѣ представляетъ выработка тканей, имѣющихъ ворсъ, какъ, напр., бархатъ и плюшъ. Ткани, имѣющія ворсъ, получаются слѣдующимъ образомъ. При тканьѣ нѣкоторыя нити утка или основы посредствомъ подкладыванія мѣдныхъ прутковъ задерживаются и образуютъ надъ гладкой поверхностью ткани петельки.

Рисунки, показывающіе образованіе ворса. Петельки ткани въ первоначальномъ видѣ.



Направо двѣ петельки разрѣзаны.

Петельки эти потомъ разрѣзываютъ, подстригаютъ и получаютъ этотъ самый ворсъ.

Хлопчатобумажная ткань въ своемъ первоначальномъ видѣ, т.-е. по выходѣ изъ ткацкаго станка, имѣетъ желтоватый цвѣтъ, цвѣтъ хлопка. Поверхность ея бываетъ сравнительно шероховата. Самая распространенная хлопчатобумажная ткань, — это миткаль различной ширины. Изъ миткаля уже готовятъ бѣлый и цвѣтной коленкоръ, а на ситцевыхъ фабрикахъ на миткалѣ печатаютъ красочные узоры и получаютъ ситецъ.

Отбѣлка миткаля.

Миткаль, поступившій въ отбѣлку, прежде всего на особыхъ промывальныхъ машинахъ промывается и отжимается. Далѣе миткаль поступаетъ въ большіе желѣзные котлы, наполненные жидкимъ растворомъ гашеной извести, и въ нихъ вываривается. Известковый растворъ удаляетъ шлихтъ и всѣ жиры, попавшіе на миткаль. Вываренный миткаль промывается сначала чистой водой, потомъ весьма слабымъ растворомъ соляной или сѣрной кислоты и, наконецъ, опять чистой водой. Этой промывкой удаляется известь и растворенные ею жиры. Вслѣдъ за этимъ слѣдуетъ вторая варка въ растворѣ соды или ѣдкаго натра и окончательная промывка водою.

Вываренная два раза ткань прямо идетъ въ окраску, на красильныя машины. Если же миткаль идетъ на бѣлый товаръ, его подвергаютъ отбѣлкѣ. Отбѣливаемая ткань снова промывается въ промывныхъ машинахъ, затѣмъ пропитывается слабымъ растворомъ хлорной извести и, очищаясь подъ дѣйствіемъ воздуха, бѣлѣетъ. Потомъ промывается подкисленой и чистой водой.

Окрашиваніе ткани.

Ткани окрашиваютъ или въ однообразный ровный цвѣтъ или узорами. Окрашиваніе въ однообразный цвѣтъ производится на красильныхъ фабрикахъ. Ткань погружаютъ въ подогрѣтый водный растворъ краски. Волокна ткани сами впитываютъ въ себя нѣкоторыя краски и прочно ихъ удерживаютъ. Для нѣкоторыхъ красокъ нужна предварительныя подготовка ткани и послѣдующая обработка для закрѣпленія краски. Въ нѣкоторые цвѣта окраска производится безцвѣтнымъ растворомъ, послѣ чего ткань проходитъ чрезъ такъ называемыя.

зрѣльныя машины, гдѣ подъ вліяніемъ температуры принимаетъ требуемый цвѣтъ.

Узорчатое, ситцевое окрашиваніе ткани представляетъ дѣло гораздо болѣе сложное. Требуются особые матеріалы и такъ называемыя печатныя машины. Поэтому и существуютъ особыя ситцевыя фабрики.

Печатныя машины появились въ 30-хъ годахъ прошлаго столѣтія. До того времени печатаніе узоровъ производилось ручнымъ способомъ, при помощи особыхъ деревянныхъ дощечекъ, на которыхъ вырѣзывали соотвѣтствующій узоръ. Этотъ узоръ покрывался густымъ и клейкимъ растворомъ краски, накладывался на бѣлый или окрашенный миткаль и оставлялъ на немъ соотвѣтствующій рисунокъ. Въ настоящее время ручное печатаніе узоровъ сохранилось въ весьма маломъ размѣрѣ. Ручную работу замѣнила машина, а дощечку съ узоромъ—мѣдные валы. На мѣдномъ печатномъ валу тщательно выгравированы углубленія, соотвѣтствующія рисунку. Въ эти углубленія поступаетъ соотвѣтствующая краска. Съ гладкихъ, негравированныхъ мѣстъ вала она чисто счищается стальными ножами. Подъ этимъ валомъ помѣщается другой валъ, обитый войлокомъ или сукномъ. Полоса миткаля пропускается между этими валами. Верхній печатный валъ, нажимая на мягкій валъ, оставляетъ на миткалѣ соотвѣтственный узоръ. Миткаль съ нанесеннымъ на немъ рисункомъ немедленно идетъ въ сушильню, гдѣ краска засыхаетъ. Печатныхъ валовъ въ машинѣ бываетъ столько, сколько отдѣльныхъ красокъ содержится въ рисункѣ. Каждый валъ имѣетъ только свою краску и свой узоръ. Печатаніе ситцевъ производится подобнымъ же образомъ, какъ и печатаніе обоевъ, о чемъ было разсказано въ 5 томѣ Дѣтской Энциклопедіи.

Окончательная отдѣлка ткани.

Ткань, проходя чрезъ промывныя, отбѣльныя и красильныя машины, прежде всего вытягивается въ длину и становится болѣе узкой, чѣмъ это нужно. Для того, чтобы дать ей прежнюю ширину, ее пропускаютъ чрезъ ширильныя машины. Нѣкоторыя ткани, напр., бумазеи, должны имѣть не блестящую, а волосистую поверхность, при чемъ ворсъ долженъ быть такъ или иначе приглаженъ. Этотъ такъ называемый «начесъ» получается также на особыхъ машинахъ. Чтобы сдѣлать ткань плотною и тяжелою по вѣсу, ее пропитываютъ жидкимъ клейстеромъ или намазываютъ имъ съ одной стороны, а потомъ отжимаютъ и просушиваютъ. Главная составная часть клейстера—крахмалъ или картофельная мука, а также глицеринъ, жиръ, сало, воскъ и т. д.

Всѣ неизбѣжныя неровности на поверхности ткани и торчащія кверху волокна уничтожаются на стригальныхъ машинахъ. Для этого ткань подводится подъ быстро вращающійся спиральный ножъ, замѣтный на нижнемъ рисункѣ стр. 17. Обыкновенно этотъ ножъ заключенъ сверху въ огражденіе (верхн. рис. стр. 17), такъ какъ при малѣйшей неосторожности рабочаго можетъ обрѣзать пальцы.

Наконецъ ткань нужно выгладить и спрессовать для того, чтобы она имѣла блестящую поверхность и казалась плотною. Плотность ткани достигается расплющиваніемъ нитокъ ткани. Это дѣлается на особыхъ колотильныхъ машинахъ, съ падающими тяжелыми пестами. Та же работа достигается на такъ называемыхъ каландрахъ. Каландры,—это машины, состоящія изъ горизонтальныхъ валовъ съ весьма гладко отдѣланной поверхностью. Число валовъ въ машинахъ различно, но неизбѣжно, чтобы одни были металлическіе, а другіе—бумажные. Валы прижаты одни къ другому настолько, что сильно спрессовываютъ проходящую между ними ткань. Металлическіе валы обыкновенно пустые внутри. Посредствомъ пара или газа они нагрѣваются и дѣйствуютъ подобно утюгу. Выходящая изъ каландръ ткань кажется плотной и имѣетъ красивый, блестящій видъ.

Ткань, поступающая въ продажу.

Совершенно отдѣланная ткань идетъ на мѣрильныя и складывальныя машины. Машины отмѣриваютъ опредѣленное число аршинъ, отрѣзаютъ и складываютъ ткань въ тѣ куски, которые мы видимъ въ магазинахъ. Куски поступаютъ въ упаковочное отдѣленіе. Здѣсь они обертываются бумагою, перевязываются нитками или тесьмою, запаковываются въ тюки и идутъ на рынокъ.

Производство хлопка въ Россіи.

Міровой сборъ хлопка равняется 250 милл. пудовъ. Въ азіатскихъ владѣніяхъ Россіи добывается около 10 милл. пуд. Въ настоящее время въ Россіи около 1.000 хлопчатобумажныхъ фабрикъ и 200.000 станковъ съ 9 милл. веретенъ, съ полумилліономъ рабочихъ въ губерніяхъ Владимирской, Московской, Петроковской, Петербургской, Ярославской, Тверской и Прибалтійскомъ краѣ.

СТРАНЫ и НАРОДЫ.

—

НАША РОДИНА.

I. Въ полевой Россіи.

«Я ѣду день, я ѣду два,—
И все поля, кругомъ поля!
Мелькнетъ жилье, мелькнетъ едва,
А тамъ поля, опять поля...
Порой ручей, порой оврагъ,
А тамъ поля, опять поля,
И въ золотыхъ опять волнахъ,
Съ холма на холмъ взлетаю я...»

Такова обычная картина черноземной Россіи. Черноземная Россія—царство земледѣльца. Но здѣсь же и бичъ земледѣльца—*оврагъ*.

Оврагъ, это глубокій длинный ровъ наподобіе ущелья, и притомъ ровъ вѣтвистый. Ко дну онъ суживается. По бокамъ крутыя, почти отвѣсныя стѣны. Онѣ сближаются къ верховью (началу) оврага и расходятся къ устью. Дно оврага наклонно, и наклонъ идетъ къ рѣчной долинѣ. Въ нее же открывается и устье (выходъ) оврага.

М. А. Мамонтовъ. Дорога черезъ оврагъ.
(Третьяковская галлерея.)

Таковъ внѣшній видъ оврага. Но по одному описанію внѣшняго его вида вы еще не узнаете, почему оврагъ названъ *бичомъ земледѣльца*. Надо знать, что оврагъ *растетъ за счетъ пахотной земли!* Онъ отхватываетъ каждую весну, а иногда и послѣ лѣтнихъ ливней, все новые участки полей и, размывая пахотную землю, засыпаетъ пескомъ поля и рѣки, подступаетъ къ деревнямъ, подкатывается подъ дома, портитъ дороги и заставляетъ строить новые мосты.

Какъ образуется оврагъ?

Представьте себѣ, что лѣтомъ стоитъ продолжительная засуха, обычная въ черноземной Россіи. И вотъ, когда изсушенная земля уже дала во многихъ мѣстахъ глубокія трещины, проходитъ ливень, тоже обычное явленіе этихъ краевъ. Или, представьте, что послѣ зимы съ крѣпкими морозами, отъ которыхъ тоже земля растрескивается, настала весенняя ростепель. И при ливнѣ и при таяніи снѣга, всюду по поверхности побѣгутъ ручьи. Встрѣтивъ трещину, вода устремляется въ нее и быстро выроетъ въ рыхломъ черноземѣ водоропину, или водомоину. Эта-то водоропина и есть начало оврага. Для его образованія бываетъ достаточно даже не трещины, а просто дорожной колеи или пахотной борозды. Почва рыхла, и проточная вода роетъ ее очень легко. Она смываетъ черноземъ и песокъ и мутнымъ потокомъ несется по промятому углубленію все дальше внизъ по наклону, къ рѣкѣ.

Значитъ, тамъ, гдѣ развиваются овраги, дождевая и снѣговая вода, вмѣсто того, чтобы просачиваться въ почву, задерживается на ней и, скатываясь, уносится по оврагамъ въ рѣки.

Вода размываетъ оврагъ сверху донизу, но сильнѣе всего у его начала, или у верховья. Верховье оврага въ каждое весеннее половодье, въ каждый ливень отодвигается все дальше вверхъ. Кромѣ того, каждая борозда въ стѣнахъ оврага превращается отъ размыва въ самостоятельную водомоину, тоже растетъ и становится, въ свою очередь, оврагомъ, или, вѣрнѣе, вѣтвью оврага. Такъ вѣтвится оврагъ.

Каждая вѣтвь у своего верховья тоже развѣтвляется. Такимъ образомъ вырастаетъ цѣлая сѣть овраговъ, которая захватываетъ иногда очень большую часть поверхности. Вотъ что сдѣлали, напримѣръ, овраги съ Воронежской губерніей. Въ четырехъ ея уѣздахъ за послѣднія два-три десятилѣтія оврагами разъѣдено въ чертѣ крестьянскихъ владѣній 49.635 десятинъ земли.

Нѣкоторые отдѣльные овраги имѣютъ огромные размѣры. Напримѣръ, около Харькова, на линіи Харьково-Николаевской желѣзной дороги, есть два оврага. Появленіе ихъ относится къ 1870 году. Черезъ 18 лѣтъ одинъ изъ нихъ имѣлъ уже 400 футовъ въ длину и 50 въ глубину, а другой—770 футовъ въ длину и 11—17 футовъ въ глубину. Еще больше есть оврагъ въ Тульской губерніи (въ Ефремовскомъ уѣздѣ). Здѣсь лѣтъ 60—70 тому назадъ былъ густой лѣсъ. Потомъ его вырубили. Тогда-то и появилась первая водомоина. А теперь тамъ

оврагъ почти въ цѣлую версту длиною. И онъ еще растетъ. Мѣстное населеніе дало ему мѣткое названіе «Прорва» — за то, что онъ съѣлъ столько драгоцѣнной земли.

Попробуйте заглянуть въ такой оврагъ. На васъ пахнѐтъ сыростью: вѣдь дно оврага не освѣщается и не согрѣвается солнцемъ. Въ очень глубокихъ оврагахъ дна и не видно. Точно провалъ какой-то темный, жуткій! Отвѣсныя стѣны оврага иногда принимаютъ причудливыя очертанія крѣпостей съ башнями и зубцами. Чаще всего такія причудливыя формы можно видѣть въ тѣхъ оврагахъ, которые выросли въ песчаныхъ толщахъ. Вѣдь оврагъ разъѣдаетъ не только поверхностные покровы, но дорывается и до коренныхъ породъ. Въ пескахъ овраги

Г. Г. Мясоѣдовъ. Дорога во ржи. Сумерки. (Третьяковск. галлерея.)

разрастаются особенно быстро. Такихъ причудливыхъ овраговъ много въ Тульской и Рязанской губерніяхъ.

Случается, овраги врѣзаются своими развѣтвленіями *(отвертками)* въ села и города, перерѣзаютъ проѣзжія дороги и заставляютъ населеніе переносить свои постройки на новыя мѣста, давать новое направленіе дорогамъ, перебрасывать черезъ овраги мосты. Въ Симбирской губерніи, напримѣръ, между городами Алатыремъ и Ардатовымъ, на протяженіи 22 верстъ, было въ пятидесятыхъ годахъ XIX столѣтія только 3 моста, а теперь ихъ больше 40. Случается, овраги отрѣзаютъ деревню отъ пашенъ и луговъ. Чтобы попасть въ поля, приходится искать обхода на нѣсколько верстъ въ сторону.

Въ лѣтнія засухи на днѣ оврага нѣтъ воды. Зато стоитъ хлынуть ливню, чтобъ по оврагу понесся бѣшеный потокъ, который отрываетъ

со стѣнъ оврага цѣлыя глыбы земли. Исчезаетъ потокъ такъ же быстро, какъ и появляется. Но онъ измѣняетъ оврагъ до неузнаваемости. У выхода изъ оврага цѣлыя груды намытой земли или песку. Это такъ называемый овражный выносъ. Его нагромоздилъ исчезнувшій потокъ. Если оврагъ не дошелъ до рѣки, то потокъ заноситъ пескомъ и иломъ поля и луга, расположенныя въ низинѣ. Если дошелъ, то засоряетъ рѣку. Въ Черниговской губерніи, напримѣръ, поля, луга и огороды покрываются наносами ила и песка въ четверть аршина и болѣе.

Если долго стоитъ засуха, то вынесенный изъ оврага песокъ высыхаетъ; и вѣтеръ взметываетъ его и переноситъ на большія разстоянія, насыпая изъ него такіе же холмы, какіе насыпаетъ по берегамъ морей, и такіе же подвижные. Эти передвигающіеся пески наступаютъ на города и поселки, на воздѣланныя поля и рѣки и несутъ запустѣніе туда, гдѣ цвѣла жизнь. Такъ бываетъ въ Тамбовской губерніи, въ Лебедянскомъ уѣздѣ, еще въ области рѣки Дона и въ другихъ мѣстахъ.

Если овражный выносъ попадаетъ въ рѣки, онъ засоряетъ ихъ русло, даетъ рѣкѣ матеріалъ для постройки мелей, перекатовъ, острововъ. Мелкіе же рѣчки и пруды даже совсѣмъ засыпаются овражнымъ пескомъ.

Бываютъ такіе овраги, по дну которыхъ *всегда* струится едва замѣтный ручеекъ. Очевидно, это не дождевой потокъ и не талая вода. Откуда же эта вода въ оврагѣ? Она *подземная*.

Когда оврагъ находится еще въ началѣ своего развитія, онъ не такъ глубокъ. Но чѣмъ дальше живетъ онъ, тѣмъ глубже становится. По мѣрѣ своего углубленія, онъ прорѣзаетъ разные слои, и случается, достигаетъ такъ называемыхъ *водонепроницаемыхъ породъ*, т.-е. такихъ породъ (глины, напримѣръ), которыя не пропускаютъ черезъ себя воду и не позволяютъ ей уйти въ глубину.

На этомъ слоѣ вода задерживается, собирается въ подземные ручьи и рѣчки и течетъ подъ землей, какъ по поверхности земли. Называется она подземной или *почвенной* водой и имѣетъ огромное значеніе въ природѣ, какъ питательный запасъ. Запасъ этотъ копится тысячелѣтіями. Имъ да еще дождевой и снѣговой водой питаются всѣ текущія воды на землѣ. Безъ этого подземнаго запаса онѣ быстро высыхали бы. Вѣдь очень много воды съ поверхности уходитъ испареніями. Если оврагъ, разъѣдая землю, доходитъ до водонепроницаемаго слоя, онъ перехватываетъ почвенную воду и выводитъ ее опять наружу. Вода, просачиваясь въ оврагъ, стекаетъ по нему въ рѣки.

Если въ какой-либо мѣстности овраговъ много и они имѣютъ большіе размѣры, то они стягиваютъ и уносятъ воду съ огромной площади (въ 30—40 квадратныхъ верстъ): воду и почвенную, и дождевую, и снѣговую.

Въ Средне-русской черноземной области уже наблюдаются нѣкоторые опасные результаты такого стягиванія воды оврагами. Климатъ становится все засушливѣй. Кромѣ того, и рѣки, повидимому, усыхаютъ въ верховьяхъ. Объ этомъ говоритъ крайне своеобразный видъ этихъ рѣчныхъ верховій. Въ сосѣдней области рѣки обыкновенно начинаются изъ болотъ; здѣсь же рѣка начинается гдѣ-нибудь въ полѣ и не

М. К. Клодтъ. Вечерній видъ въ деревнѣ (Орловск. губ.) (Третьяковск. галлерея.)

источникомъ, а однимъ или нѣсколькими сухими логами (логъ, ложбина — удлиненное углубленіе). Мѣстные крестьяне, со словъ стариковъ, утверждаютъ, что раньше рѣка именно тутъ начиналась, «изъ-подъ деревца» вытекала. Если это такъ, то источникъ, питавшій здѣсь рѣку, изсякъ. Съ полверсты или съ версту ниже, при соединеніи нѣсколькихъ сухихъ логовъ въ одинъ общій, лежитъ обыкновенно селеніе. Его названіе «такой-то (по имени рѣки) верхъ» тоже указываетъ, что здѣсь была прежде рѣка. Въ главномъ логу обыкновенно устроенъ искусственный прудъ. Онъ наполняется водой изъ окрестныхъ логовъ только при таяніи снѣговъ. Такой прудъ называютъ здѣсь *водосборомъ*. За плотиной пруда, въ главномъ логу виднѣется нерѣдко полоска

топкаго грунта, поросшая болотными травами. Еще дальше среди полоски появляется лужа стоячей ржавой воды, отчего эта часть и называется *ржавцемъ*. И только ниже слѣдующей искусственной запруды появляются источники, дающіе теперь начало рѣкѣ. Нерѣдко они бьютъ изъ какого-нибудь бокового оврага, чаще всего изъ обнаженій глинъ и известняковъ.

До какихъ поръ растетъ оврагъ?

Другими словами, что останавливаетъ ростъ оврага?—Ростъ его продолжается до тѣхъ поръ, пока склоны оврага не порастутъ травой, и кустарниками. Тогда вода перестаетъ размывать оврагъ.

Да, лучшій союзникъ человѣка въ борьбѣ съ оврагами—растительность. Вода размываетъ, когда течетъ по поверхности. Чѣмъ сильнѣе течетъ вода, тѣмъ больше размываніе. А посмотрите, что происходитъ въ лѣсу. Если онъ не очень густъ, то въ немъ, кромѣ большихъ деревьевъ, растутъ еще кустарники и разныя травянистыя растенія, иногда мохъ, лишаи. Кромѣ того, на почвѣ находятся опавшіе листья, хвоя. Вода течетъ по всему этому, встрѣчаетъ на каждомъ шагу препятствіе и потому не роетъ, а останавливается и просачивается въ почву и въ подпочву. Значитъ, въ лѣсу дождевая и снѣговая вода, въ концѣ-концовъ, питаетъ родники и рѣки. Но защищаютъ почву отъ размыванія не только лѣсныя, а и хорошо укоренившіяся степныя растенія, напримѣръ, густыя заросли ковыля.

Остановившійся въ своемъ ростѣ оврагъ, заросшій разной порослью, называется *балкой*. Лишите балку ея зеленаго покрова, и она снова станетъ оврагомъ и поведетъ разрушительную работу. Это нерѣдко дѣлаютъ крестьяне, которыхъ недостатокъ земли заставляетъ распахивать склоны балокъ. При этомъ они еще пашутъ вдоль склона, а не поперекъ, точно нарочно прокладывая борозды для стока воды. А вода и въ самомъ дѣлѣ смываетъ потомъ, при первомъ ливнѣ, черноземъ вмѣстѣ съ посѣвами.

Бываютъ балки сухія. Но въ другихъ бѣжитъ по дну ручеекъ, который поддерживается ключами, бьющими изъ-подъ земли, и можетъ превратиться въ рѣчку. Тогда рѣчка размоетъ балку въ рѣчную долину. На нашемъ югѣ много рѣчекъ родилось изъ балокъ, а слѣдовательно, и изъ оврáговъ. Овраги бываютъ не только на югѣ. И, напр., жители Петербурга могутъ наблюдать 2 великолѣпныхъ балки на дачѣ, на ст. Сѣверской.

Если оврагъ естественно превращается въ балку, то это показываетъ, что съ оврагами можно бороться и даже указываетъ, какъ именно надо вести эту борьбу въ союзѣ съ растеніями, съ лѣсомъ. Но именно этого-то человѣкъ никогда не дѣлалъ. Вѣдь овраги въ этихъ краяхъ возникали не только отъ естественныхъ причинъ, въ родѣ ливней, не только отъ способности чернозема легко размываться и легко давать

М. К. Клодтъ. На пашнѣ. (Третьяковск. галлерея.)

трещины. Возникали овраги очень часто и по винѣ самого человѣка, отъ причинъ, созданныхъ имъ *искусственно*. Посмотримъ же, какъ это было.

Человѣкъ — страшный бичъ лѣса.

Человѣкъ съ очень давнихъ временъ сталъ противникомъ лѣса. Онъ вдвинулся со своей сохой и плугомъ между степью и лѣсомъ и разъединилъ ихъ.

Въ Средне-русской черноземной полосѣ истребленіе лѣсовъ началось вмѣстѣ съ колонизаціей этой области. Осѣдлыя земледѣльческія поселенія заняли и чернолѣсье и дикое поле и постепенно сильно измѣнили и картину лѣса и картину степи. По историческимъ свидѣтельствамъ, еще въ эпоху Куликовской битвы болѣе половины области было занято черневыми лѣсами, или чернолѣсьемъ. Когда же Московское государство обезпечило себя отъ татарскихъ разореній, то тутъ началась усиленная распашка. Область сдѣлалась житницей

Москвы. До распашки шло утаптываніе почвы, объѣданіе молодой поросли скотомъ, степные пожары, вырубка лѣсовъ для строительныхъ цѣлей; а затѣмъ пошло выкорчевываніе лѣса, подготовка земли подъ пашню и распахиваніе степей.

Уже Петръ Великій началъ принимать мѣры къ сбереженію лѣсовъ. По свидѣтельствамъ того времени, переселенцы лѣсостепной полосы нещадно рубили лѣсъ великими тысячами. Столько рубили, что вывозить не успѣвали, и много лѣса гнило и пропадало безъ пользы. Изъ 7—10-вершковыхъ деревьевъ вытесывали не болѣе двухъ или трехъ досокъ, а изъ толстыхъ дубовъ дѣлали долбленые гробы и лодки. Еще въ началѣ XIX вѣка лучшимъ хозяиномъ считался тотъ помѣщикъ, который большую часть принадлежащей ему лѣсной площади обращалъ въ пашню.

Такъ хозяйствовать было выгодно, потому что тогда стали впервые вывозить нашъ хлѣбъ за границу, на англійскіе рынки. Вотъ и распахивали усиленно и лѣсъ и степь.

Когда освободили крестьянъ, то въ первое время лѣсоистребленіе еще усилилось. Изъ казенныхъ лѣсовъ большая доля пошла въ надѣлъ крестьянамъ, а они, въ погонѣ за пашней, нерасчетливо истребили лѣсъ. Помѣщики своихъ лѣсовъ крестьянамъ въ надѣлъ не давали, но сами ихъ живо повырубили и пораспродали, а вырубленный участокъ обращали въ пашню.

Но вездѣ, гдѣ сводили лѣсъ, вырастали овраги, появлялись летучіе пески, засорялись рѣки. Быстро сбѣгали дождевыя и снѣговыя воды; и только въ очень глубокихъ слояхъ оставались почвенныя или грунтовыя воды. Зимой, на оголенныхъ отъ лѣса большихъ пространствахъ, вѣтеръ теперь легко взметываетъ снѣгъ. Снѣжные заносы уже стали обычнымъ явленіемъ въ южной половинѣ Россіи, и наше желѣзнодорожное движеніе сильно страдаетъ отъ нихъ.

Что можетъ произойти отъ вырубки лѣсовъ, ярко покажетъ слѣдующій примѣръ. Въ Кіевской губерніи, лѣтъ шестьдесятъ тому назадъ, еще славилась своей красотой мѣстность по рѣкѣ Роси, впадающей въ Днѣпръ. По берегамъ рѣки тянулись роскошные луга и огороды, а за ними стѣной поднимался густой-прегустой сосновый боръ. Много было также кругомъ винокуренныхъ, стеклянныхъ и кирпичныхъ заводовъ. Населеніе славилось зажиточностью. Но вотъ, въ пятидесятыхъ годахъ XIX столѣтія, начали хищнически истреблять лѣса, выкорчевывать землю подъ пашни. Вслѣдъ за этимъ и появились первые овраги, которые стали расти и вѣтвиться. Дальше-больше. Дождевые по-

токи и вешнія воды несли прямо къ Роси огромныя количества намытой земли. Рѣка все болѣе засорялась, мелѣла и, наконецъ, поперекъ ея выросли, какъ запруда, такъ называемые песчаные «бары», преградившіе теченіе рѣки. Рѣка стала разливаться и чѣмъ дальше, тѣмъ больше. Теперь, по ея берегамъ,—топкое болото версты въ двѣ въ ширину и 35 верстъ въ длину. Всего затоплено и заболочено 30.000 десятинъ земли.

А что стало съ Дономъ, этой многоводной рѣкой былыхъ временъ! Съ лѣвой стороны его засыпаютъ овраги, превратившіе берега рѣки на сотни верстъ въ песчаную пустыню. А справа обезлѣсенная мѣловая гряда, размываемая и рѣкой, и дождевыми, и вешними водами, совсѣмъ

Н. Е. Маковскій. На пашнѣ въ Малороссіи. (Третьяковск. галлерея.)

обнажилась и сверкаетъ на солнцѣ. Ничѣмъ несдерживаемые пласты мѣла ползутъ въ русло синяго Дона и тоже засоряютъ его.

Только въ послѣднее двадцатилѣтіе XIX вѣка лѣсоистребленіе стало уменьшаться. Двѣ причины способствовали тому: невыгодно стало увеличивать распашку, потому что упали цѣны на нашъ вывозной хлѣбъ. Явились на заграничныхъ рынкахъ у насъ сильные соперники по хлѣбной торговлѣ (напримѣръ, Соединенные Штаты Сѣверной Америки). Другой же причиной было изданіе лѣсоохранительнаго закона. Вмѣсто лѣсоистребленія началась охрана жалкихъ остатковъ лѣсовъ въ лѣсостепной и въ степной сторонѣ и лѣсонасажденіе. Но разрушать легче, чѣмъ созидать, и врядъ ли черноземный нашъ югъ увидитъ скоро свои лѣса возрожденными. Особенно степной югъ. Опыты лѣсоразведе-

нія выяснили, что насаженный лѣсъ растетъ въ степи хорошо, пока корни его находятся въ верхнихъ и влажныхъ слояхъ почвы, которые промыты дождями и освобождены отъ солей. Когда корни деревьевъ достигаютъ болѣе глубокихъ слоевъ, гдѣ солей осталось еще много, они начинаютъ погибать.

Пашня съѣла лѣсъ и степь.

Итакъ, русскій человѣкъ не пощадилъ лѣса, служившаго ему когда-то убѣжищемъ и оплотомъ противъ нападеній кочевниковъ. Но не пощадилъ онъ и степи. Онъ обратилъ обѣ такъ долго боровшіяся между собой стихіи въ одну *пашню*. Такъ что мы имѣемъ теперь дѣло не только съ *безлѣсьемъ* русскихъ степей, но и съ *безстепіемъ* степного пространства. Отъ прежней степи, такъ поэтически описанной Гоголемъ, почти ничего не осталось.

Большая часть тучнаго чернозема распахана подъ хлѣбныя поля, подъ пшеницу, главнымъ образомъ; превращена также во фруктовые сады, виноградники, въ табачныя плантаціи. Трудно было вспахивать степную цѣлину. Крѣпко сплелись корневища степныхъ травъ, густымъ дерномъ одѣли они степь. Но земледѣлецъ этихъ мѣстъ, вмѣсто легкой сохи лѣсного пространства, взялъ тяжелый малороссійскій плугъ. Въ него впрягалъ онъ по нѣсколько паръ воловъ и разрыхлялъ степь, уничтожая многолѣтнія корни степныхъ растеній. Подрѣзанныя плугомъ травы, какъ выкорчеванныя деревья, уже не отростали. Исчезли ковыли и другія степныя растенія. Молодыя поколѣнія мѣстныхъ жителей уже не знаютъ, каковы они изъ себя были. И только знатокъ этихъ растеній разыщетъ ихъ гдѣ-нибудь на обрывахъ оврага, въ еще нераспаханной балкѣ, или на бывшихъ пашняхъ, которыя пущены на отдыхъ, «въ залежь».

Такъ *степная* Россія превратилась въ *полевую* Россію.

Разумѣется, для нашего народнаго благосостоянія имѣютъ гораздо большее значеніе *поля*, чѣмъ *степи*. Но чрезмѣрное разрастаніе полей, взамѣнъ луговъ, всегда влечетъ за собой гибельныя послѣдствія.

Черноземныя метели.

Прежде всего усиленная распашка степи превратила до тѣхъ поръ неподвижный черноземъ въ подвижный. А это, въ свою очередь, породило черныя, или черноземныя бури. Когда въ засуху черноземъ пересохнетъ, онъ легко распыляется вѣтромъ. А вѣтры, и очень упорные

и сильные, свойственны нашему южному степному краю. Вѣтры восточные, сухіе. Зимой они приносятъ морозы и метели, лѣтомъ жару и сушь. За это ихъ и окрестили здѣсь *суховѣями*. Пока были лѣса и не распахивалась степь, вѣтры задерживались деревьями, а почва—травой. Въ распаханной же степи имъ нѣтъ препонъ. Суховѣи поднимаютъ со вспаханной поверхности тучи мельчайшей черноземной пыли, переносятъ ее на огромныя разстоянія и засѣваютъ воздѣланныя поля.

При черной бурѣ столько пыли стоитъ въ воздухѣ, что можно, не щурясь, смотрѣть на яркое южное солнце. Туча за тучей поднимаются клубы чернозема и, подгоняя другъ друга, сливаются въ непроницаемую мглу. Вѣтеръ выдуваетъ землю, случается, до $^1/_4$ аршина въ глубину. Сгоняемый вѣтромъ черноземъ образуетъ мѣстами кучи сажени въ $1^1/_2$ въ вышину. Такой бурей въ 1892 г. было уничтожено въ Бердянскомъ уѣздѣ 60.000 десятинъ хлѣба, уже давшаго густые всходы. Безпощадный суховѣй все изсушилъ, вырвалъ и унесъ неизвѣстно куда.

И. Похитоновъ. Малороссія. Сумерки зимой. (Третьяковск. галлерея).

Такимъ образомъ черныя бури, которыя производитъ суховѣй,— одна изъ неотвратимыхъ причинъ нашихъ неурожаевъ.

По прибрежной полосѣ взвивается не черноземъ, а песокъ. Когда-то на пескахъ росли лѣса осокорей. Ихъ вырубили, а цѣлину распахали. Обнажить пески помогли суховѣи. И теперь поднимаютъ съ нихъ песчаныя тучи и постепенно засыпаютъ плодородныя земли. Такъ образовались *Алешковскіе летучіе пески* (сѣверная часть Днѣпровскаго уѣзда, Таврической губерніи). Пески эти названы такъ по городу, у котораго образовались. Площадь ихъ ровна 151.000 десятинъ. Пески лежатъ буграми, иногда въ 6—7 метровъ высотою. Лѣтъ 20 тому назадъ ихъ начали закрѣплять посадкой деревьевъ и кустарниковъ.

Особенно гибельно дѣйствуютъ суховѣи на хлѣба въ то время, когда образуется зерно. Тогда листья испаряютъ воды больше, чѣмъ

получается корнями. Отъ этого листья скручиваются, вянутъ, желтѣютъ; верхушки колосьевъ становятся точно опаленными. Въ результатѣ зерно получается мелкое, легковѣсное.

И вотъ, на тучномъ плодороднѣйшемъ черноземѣ появляются неурожаи. Впрочемъ, въ Новороссіи они еще не такъ часты. Новороссійскій край производитъ хлѣба значительно больше, чѣмъ нужно здѣшнему населенію. Избытокъ его везется, главнымъ образомъ, за границу и лишь отчасти въ Россію.

Зато въ средней черноземной Россіи неурожаи да недороды стали заурядным явленіемъ.

Отчего же происходятъ эти неурожаи? Виновато въ этомъ не только безлѣсье и безстеніе, не только овраги, летучіе пески, черныя бури и уменьшеніе осадковъ. Главныя причины неурожаевъ не въ этомъ, а въ условіяхъ хозяйственной жизни тамошняго крестьянина. Объ этомъ и скажемъ здѣсь нѣсколько словъ.

Какъ живетъ черноземный крестьянинъ.

Населенъ Средне-русскій черноземный край довольно плотно: на 1 квадратную версту приходится 50 человѣкъ населенія. Прежде, когда надѣлили крестьянъ землею (послѣ освобожденія въ 1861 г.), не такъ еще много жителей было въ этой области. Теперь же населеніе сильно возросло. Вѣдь въ Россіи населеніе удвоивается почти каждыя 60 лѣтъ. Земли же съ тѣхъ поръ у населенія не прибавилось.

Если бъ еще часть населенія въ здѣшнихъ мѣстахъ перешла отъ земли къ другимъ работамъ, на фабрики и заводы, тогда и на той же землѣ всѣ прокормились бы. Но фабрикъ и заводовъ въ этой полосѣ нѣтъ.

Въ другихъ мѣстахъ не всякій крестьянинъ непремѣнно земледѣлецъ. Цѣлыя села кустарничаютъ. Цѣлыя области занимаются фабрично-заводской промышленностью, какъ сосѣдняя съ нашей черноземною Московская промышленная область. Прошли тѣ времена, когда сказать крестьянинъ было все равно, что сказать земледѣлецъ. Всякій крестьянинъ былъ земледѣлецъ, и всякій земледѣлецъ былъ крестьянинъ. Теперь по Россіи крестьянинъ и земледѣлецъ уже не одно и то же. Только въ Средне-русской черноземной полосѣ крестьянинъ и земледѣлецъ по прежнему одно. Здѣсь всѣ работаютъ у земли. И если уходятъ изъ разныхъ мѣстъ куда-нибудь на работы, то уходятъ на тѣ же земледѣльческія.

Когда земли мало, а другихъ неземледѣльческихъ заработковъ нѣтъ, трудно здѣшнему крестьянину вести правильное земледѣльческое хозяйство на надѣльномъ клочкѣ. Рабочихъ рукъ избытокъ, а земли мало. Орудія для обработки плохи, а скота почти что нѣтъ. Ужъ какъ нужна лошадь въ крестьянскомъ хозяйствѣ! Паровыхъ машинъ по деревнямъ Средне-русской черноземной полосы и во снѣ не видывали. Все дѣлаетъ лошадь. А лошадей въ хозяйствахъ, какъ на грѣхъ, все меньше да меньше. Есть много совсѣмъ безлошадныхъ дворовъ. Какъ такому крестьянину съ землей управляться? Кромѣ того, и кормы для скота стали плохи; отъ того скотъ слабосиленъ. Всю годную землю, вмѣстѣ съ лугами, крестьянину приходится отводить подъ рожь да просо. Пшеница въ этой области сѣется только на помѣщичьихъ земляхъ для вывоза. Крестьянинъ же питается рожью. Отъ хлѣба уплачиваются подати, хлѣбъ составляетъ и главное питаніе крестьянина.

Ф. И. Яновскій. Малороссійская хата. (Третьяк. галлерея.)

Но извѣстно, что земля истощается, если безсмѣнно сѣять на ней хлѣбъ да хлѣбъ (или вообще что-нибудь одно). Хлѣбъ вытягиваетъ изъ земли всѣ тѣ соки, какіе ему нужны. Правда, при трехпольѣ рожь чередуется съ овсомъ, а потомъ годъ земля отдыхаетъ подъ паромъ. Но годового отдыха землѣ мало. Ее непремѣнно надо удобрять навозомъ. А для навоза нуженъ скотъ. Кромѣ того, на югѣ, близъ степной полосы, навозъ приходится еще расходовать на топливо, — лѣсу вѣдь нѣтъ.

Такъ все одно за другое цѣпляется, а выходу нѣтъ. И что ни годъ, то болѣе оскудѣвалъ крестьянинъ Средне-русской черноземной области. Былая московская житница теперь переживаетъ частенько недороды, а случается и голодаетъ.

За границей давно уже въ очередь съ хлѣбами сѣютъ и кормовыя травы. Больше всего сѣютъ клеверъ. Но для Средне-русской черноземной области клеверъ не годится, потому что бываютъ засухи. Его замѣня-

ютъ люцерной и могаромъ тамъ, гдѣ крестьяне принялись уже за травосѣяніе. Но такихъ пока немного.

Большая часть крестьянъ осталась при старомъ трехпольѣ. (При травосѣяніи землю дѣлятъ на четыре, шесть, восемь полей, и такой способъ хозяйства зовется многопольнымъ.) Какъ и прежде, крестьяне ковыряютъ здѣсь землю сохой, засѣваютъ отъ руки и косятъ косой. Знаютъ крестьяне, что урожай былъ бы много лучше, если бъ пахать, не сохой деревянной, а желѣзнымъ плугомъ. Вообще, если бъ завести улучшенные способы обработки и улучшенныя сѣмена. Да все это имъ пока не по силамъ.

Вѣчно крестьянинъ въ долгу. Много числится за нимъ недоимокъ разныхъ за прежніе неурожайные годы, когда онъ не могъ уплатить всего того, что требуется съ него получить государству. Не можетъ онъ поэтому откладывать на черный день. Это же мѣшаетъ ему улучшить свое хозяйство, чтобы повысить доходность своего клочка земли.

Мѣшаетъ крестьянину лучше поставить свое хозяйство и недостатокъ образованія. Не крестьянинъ виноватъ въ своей темнотѣ. Долго, очень долго негдѣ ему учиться было. Потомъ стали открывать начальныя низшія школы. Но знаній онѣ давали слишкомъ мало. Кончали школу 11—12 лѣтъ, а затѣмъ становились на работу и такъ до смерти тянули лямку у сохи и забывали даже грамоту, потому что по деревнямъ библіотеки очень рѣдки. Только теперь заговорили о необходимости всеобщаго обученія, и сейчасъ вотъ покрываютъ Россію школами, библіотеками, музеями. Но скоро сказка сказывается, да не скоро дѣло дѣлается...

Необразованный человѣкъ обыкновенно не очень-то довѣрчиво относится къ перемѣнамъ. Его дѣды, прадѣды и прапрадѣды такъ работали и ничего — жили. Почему же ему мѣнять! Впрочемъ, во всякомъ новшествѣ, хотя бы оно вызывалось самой жизнью, первые шаги всегда трудны. Въ самые послѣдніе годы стали появляться среди крестьянъ сельско-хозяйственныя общества. Они объединяютъ тѣхъ крестьянъ, которые ищутъ нововведеній. Отъ нихъ переймутъ и другіе.

Въ Средне-русской черноземной области преобладаютъ крестьянскія мелкія хозяйства, хотя есть и крупныя помѣщичьи, но такихъ мало. Зато въ Новороссіи почти все сельское хозяйство въ рукахъ крупныхъ владѣльцевъ. На ихъ земляхъ работаютъ сельско-хозяйственныя машины и наемные сельско-хозяйственные рабочіе.

Сюда-то, а также на сѣверный Кавказъ (губернія Ставропольская, области Кубанская и Терская) и за Волгу, направляются искать

С. В. Ивановъ. **Смерть переселенца въ степи.** (Третьяковская галлерея.)

земледѣльческой работы крестьяне Средне-русской черноземной области. Въ Новороссіи, а также въ Предкавказьѣ и за Волгой, есть нѣсколько городовъ и слободокъ, которые служатъ *рынками* для *найма*. На эти рынки несутъ крестьяне свой лѣтній товаръ — *рабочую силу*. Да, этотъ товаръ продается и покупается. Онъ подчиняется законамъ спроса и предложенія. Какъ на всякій другой товаръ, на него устанавливаются и цѣны.

Ежегодно движется три милліона рабочихъ.

Много идетъ въ указанныя мѣста сельскихъ рабочихъ, считаютъ до 3 милліоновъ человѣкъ! И изъ всей этой арміи большинство идетъ пѣшкомъ, хотя путь лежитъ вдоль желѣзныхъ дорогъ и судоходныхъ рѣкъ. Но тѣ и другія доступны только немногимъ счастливцамъ. Вѣдь это все деревенская бѣднота двигается. Пѣшеходы отправляются въ путь одиночками или партіями. Вещи и припасы тащутъ на плечахъ, либо составляютъ артель и нанимаютъ для вещей въ складчину телѣгу. Питаются сухарями, размоченными въ водѣ, а то и Христовымъ именемъ.

Придя, послѣ такого пути, на рынокъ найма, рабочіе не находятъ здѣсь ни крова ни пріюта. Негдѣ отдохнуть, негдѣ смыть грязь, которая корой облѣпила тѣло. Останавливаются обыкновенно на площади и здѣсь ждутъ и въ дождь и въ ведро, пока не наймутъ ихъ.

Нанимаются артелями. При наймѣ иногда бываютъ посредники, которые заключаютъ сначала договоръ съ рабочими, а потомъ отъ себя уже договариваются съ помѣщикомъ — сельскимъ хозяиномъ. Разумѣется, при такомъ двойномъ договорѣ посредникъ принимаетъ всѣ мѣры, чтобы себя не обидѣть.

Самая наемка производится такъ. Опытные хозяева, если пора не горячая и рабочій нуженъ не до зарѣзу, ходятъ между рядами рабочихъ и щупаютъ палкой ихъ котомки. У которыхъ есть хлѣбъ, съ тѣми не разговариваютъ, — знаютъ, что тѣ не такъ уступчивы будутъ. Случается, живутъ день-два, а то и три въ харчевнѣ у базара, дожидаясь, когда опустѣютъ котомки. Но въ горячую пору рабочихъ нанимаютъ на перебой и, чтобъ рабочій не нанялся къ другому хозяину, отбираютъ не только паспортъ, но и котомку съ пожитками. Въ горячую пору и цѣна другая.

Теперь, впрочемъ, такіе наймы все рѣже. Машины вытѣсняютъ рабочія руки. Вѣдь присматривать за машинами нужно вдесятеро мень

ше рабочихъ, чѣмъ работать своими руками. И прежде не всѣмъ приходившимъ удавалось наняться. Теперь возвращеніе домой съ пустыми руками, безъ заработка, стало еще чаще.

Переселяются въ чужіе края.

Изъ Средне-русскаго черноземнаго края не только во временный отходъ уходятъ, но и совсѣмъ *переселяются* на новыя мѣста. Переселяются, главнымъ образомъ, въ Сибирь.

Туда переселяются изъ многихъ мѣстъ Россіи. Однако больше всего выходитъ переселенцевъ изъ тѣхъ губерній, гдѣ главное занятіе крестьянъ—земледѣліе. Помимо губерній Средне-русской черноземной области, таковы губерніи малороссійскія и бѣлорусскія. Въ Сибирь идутъ, потому что тамъ много нетронутой земли. Однако такой земли, на которой нетрудно было бы хозяйствовать, земли плодородной, черноземной, въ Сибири теперь совсѣмъ не осталось. Она уже почти вся занята переселенцами.

Теперешнимъ переселенцамъ-новоселамъ отводятъ земли въ таёжной (лѣсной) полосѣ Сибири или въ южно-сибирскихъ и киргизскихъ степяхъ. Расчистка тайги (лѣса) тяжела и требуетъ отъ новосела особаго умѣнья жить въ лѣсу. А переселенцы являются въ Сибирь изъ степной полосы, гдѣ не знали лѣса и гдѣ совсѣмъ иначе хозяйничали. Привыкшій къ трехполью, переселенецъ не можетъ примѣниться скоро и къ хозяйству въ маловодной сибирской степи. Тутъ надо умѣть расчетливо пользоваться водой, нужно устраивать искусственное орошеніе, да и землю надо обрабатывать по-иному. Потому то — на первыхъ порахъ въ особенности — положеніе теперешнихъ сибирскихъ новоселовъ нелегкое.

Но самыя условія переселенія теперь все же нѣсколько лучше, чѣмъ въ былыя времена. Нынче и желѣзныхъ дорогъ больше. Для переселенцевъ существуетъ притомъ удешевленный проѣздъ по желѣзнымъ дорогамъ, но въ 4-мъ классѣ. Имъ выдаются пособія и ссуды на проѣздъ и на хозяйственное устройство на новомъ мѣстѣ.

Самаркандъ. Мечеть Ширъ-Доръ, построена въ 513 году.

Самаркандъ. Мечеть Чорсу. Минаретъ Улугъ-Бека и Ката-Курчанская улица.

2. Около хлопка.

Сто лѣтъ тому назадъ ни въ Европѣ ни у насъ въ Россіи почти не употребляли тканей изъ хлопка. Одѣвались тогда въ одежды, изготовленныя изъ льна, шерсти, пеньки и шелка. Теперь же хлопокъ забилъ ленъ и пеньку. Больше всего на свѣтѣ вырабатывается тканей хлопчатобумажныхъ. Вся крестьянская Россія, земледѣльческая и промышленно-рабочая, одѣвается въ миткали, кумачи и ситцы, выработанные изъ хлопка.

Хлопчатобумажныя ткани, изъ которыхъ люди шьютъ себѣ одежду, ткутся изъ волоконъ особаго растенія — хлопка. Лучшимъ хлопкомъ въ мірѣ считается американскій. Пожалуй, около $^2/_3$ хлопчатобумажныхъ тканей всего міра выткано изъ волоконъ американскаго хлопка. И къ намъ, въ Россію, ввозится и перерабатывается на фабрикахъ много американскаго хлопка. Больше, чѣмъ его у насъ производится и произрастаетъ.

Гдѣ растетъ русскій хлопокъ?

А развѣ въ Россіи растетъ гдѣ-нибудь хлопокъ? Да, онъ съ давнихъ поръ разводится въ Туркестанѣ. Хлопководство — одинъ изъ старѣйшихъ промысловъ этого края. Но только послѣ присоединенія Туркестана къ Россіи хлопководство стало быстро развиваться.

Завоевывали русскіе Туркестанъ около двухъ столѣтій назадъ. Начали при Петрѣ I, а кончили въ восьмидесятыхъ годахъ XIX вѣка. Центръ хлопковыхъ посѣвовъ — въ бывшемъ Коканскомъ ханствѣ. Теперь оно называется *Ферганской областью* или *Ферганой*. Но разводится хлопокъ и въ другихъ мѣстахъ русскаго Туркестана.

Чай-ханэ. (Чайная лавка—трактиръ.)

Американцы называютъ хлопокъ — дитя солнца, потому что хлопокъ требуетъ большого количества лѣтняго тепла и сухой погоды. Это растеніе тропическихъ и подтропическихъ странъ. Въ Туркестанѣ 8 мѣсяцевъ въ году стоитъ тепло, и небо постоянно ясно. За это время свѣта и тепла получается больше, чѣмъ въ Индіи и въ большинствѣ тропическихъ странъ. Такъ какъ вся наша родина занимаетъ сѣверное положеніе, то хозяйственное значеніе Туркестана для насъ очень велико.

Осадка (въ видѣ дождя) выпадаетъ въ Туркестанѣ мало. Поэтому особенно важное значеніе пріобрѣтаютъ для Туркестана рѣки.

Здѣсь вся жизнь и культура расположилась на орошаемыхъ рѣками оазисахъ. А пространства между рѣками (очень обширныя) безводны и потому совершенно пустынны. Оазисы же густо заселены.

въ особенности Фергана, которую орошаетъ рѣка Сыръ-Дарья. Фергана—сплошной садъ и поля.

Ср. Азія. Ташкентъ. Улица Макхамма. (Стар. гор.)

Какъ орошаютъ почву?

Однако и въ оазисахъ, при жаркомъ туркестанскомъ лѣтѣ, требуется постоянная поливка. Поэтому здѣсь всюду отъ рѣкъ и рѣчекъ идутъ оросительныя канавы, или такъ называемые арыки. Главный арыкъ развѣтвляется на второстепенные, третьестепенные и т. д. и изрѣзываетъ все поле сѣтью канавъ. Отъ этого поле похоже на шахматную доску. По бокамъ арыковъ земляные валы. Нерѣдко ихъ еще обсаживаютъ деревьями. Для поливки въ валахъ дѣлаются отверстія, и черезъ эти отверстія пускаютъ воду на засѣянную площадку. Поливка поля производится передъ посѣвомъ, послѣ него и нѣсколько разъ въ лѣто. Число поливокъ зависитъ отъ того, что посѣяно.

Ташкентъ. Старый городъ. Сарты у рѣки въ чай-ханэ.

Чтобы поднять воду изъ рѣчки или изъ арыка въ вышележащій арыкъ или на поле, здѣшніе туземцы — сарты, придумали нехитрое приспособленіе — чигирь. Это — большое колесо съ глиняными кувшинами, укрѣпленными вдоль обода. Кувшины зачерпываютъ воду и при поворотѣ колеса выливаютъ ее. Движется чигирь или особой машиной изъ зубчатыхъ колесъ,

или лошадью, либо другимъ какимъ-нибудь животнымъ, которое ходить по кругу.

Приходится также и удобрять почву. Вѣдь ужь вѣками ее здѣсь обрабатываютъ, такъ что она истощается. Нужды нѣтъ, что по свойствамъ своимъ почва плодороднѣйшая — лессовая. Отчасти работу по удобренію исполняютъ рѣки, заливая низменный берегъ. Начинаются здѣшнія рѣки въ горахъ, поэтому теченіе ихъ быстро, онѣ сильно разливаются и несутъ въ водѣ много плодороднаго ила. Удобряютъ также и навозомъ, какъ въ Россіи. Но гораздо чаще свозятъ для удобренія почву съ пустующихъ междурѣчныхъ пространствъ. Вѣдь пустуютъ они не потому, что въ нихъ почва плоха—она великолѣпна. Но воды тамъ нѣтъ. А въ Туркестанѣ цѣнится только вода, безъ которой ничего нельзя здѣсь сдѣлать. Въ Туркестанѣ покупаются и арендуются не участки земли, но доли воды. И каждая капля драгоцѣнной влаги бережно охраняется и не расходуется зря.

Плантація хлопка въ Туркестанѣ.

Земледѣльческое хозяйство ведется вообще первобытнымъ способомъ. Сельско-хозяйственныя машины не распространены. Только русскіе начинаютъ понемногу заводить ихъ. Туземцы же обрабатываютъ землю совсѣмъ по-старинкѣ. Но ихъ орудія хорошо приспособлены для здѣшней почвы. Для вспашки, которая производится очень тщательно и по нѣсколько разъ, употребляется деревянный плугъ съ чугуннымъ лемехомъ. Пашутъ на волахъ или на верблюдахъ. Послѣ посѣва поле заглаживается деревянной гладкой бороной. Это дѣлается, чтобы поливная вода равномѣрно распространялась по полю. Но самое простое и общеупотребительное орудіе для обработки почвы здѣсь *кетмень* — желѣзная овальная лопата съ ручкой.

Изъ воздѣлываемыхъ растеній особенно важное значеніе въ земледѣльческомъ хозяйствѣ страны имѣетъ *хлопчатникъ*. И это значеніе растетъ. Уже болѣе трети всего перерабатываемаго хлопка русскія хлопчатобумажныя фабрики получаютъ отсюда. Хлопка засѣваютъ все больше; посѣвы же пшеницы сокращаются.

Какой же видъ имѣетъ поле, засѣянное хлопчатникомъ? Пока хлопокъ не созрѣлъ, онъ выглядитъ зеленымъ кустомъ, который по высотѣ похожъ на наши смородинные кусты. На стебляхъ—зеленыя шишки, наподобіе маковыхъ головокъ, величиной въ грецкій орѣхъ. Шишки эти — плоды хлопчатника. Значитъ, раньше шишекъ должны появляться цвѣты хлопчатника. Они нѣсколько похожи на розу, точнѣе—на штокъ-розу. Какъ только откроется почка, цвѣтокъ бываетъ бѣлый. Но уже на слѣдующій день онъ краснѣетъ. Въ общемъ поле цвѣтущаго хлопчатника напоминаетъ садъ изъ розъ. Когда опадутъ лепестки, обнажаются шишки. Созрѣвъ, онѣ лопаются, и изъ нихъ показываются красивыя бѣлыя волокна, точно комки снѣга.

Какъ собираютъ и очищаютъ хлопокъ.

Хлопковыя шишки не всѣ сразу созрѣваютъ. Поэтому при сборѣ поле обходится нѣсколько разъ. Сборъ бываетъ въ сентябрѣ. Онъ состоитъ въ томъ, что со стеблей прямо срываютъ мягкія волокна. Срываются они легко. Внутри бѣлыхъ мягкихъ волоконъ находятся сѣмена хлопчатника. Эти сѣмена потомъ отдѣляются отъ волоконъ.

Когда хлопокъ собранъ, его грузятъ на верблюдовъ и везутъ на хлопкоочистительные заводы. Ихъ устроили русскія московскія промышленныя фирмы. Онѣ ввели и американскіе сорты хлопка, болѣе пригодные для фабричной обработки, чѣмъ сорта мѣстные. У нихъ же заведены и большія плантаціи хлопка. Но все жъ таки главное количество хлопка доставляется мелкими земледѣльцами. Только хлопокъ у нихъ скупается посредниками-евреями, и тѣ уже имѣютъ дѣло съ московскими фабрикантами.

На заводахъ волокно отдѣляется отъ сѣмянъ особой американской машиной — *джимой*, и здѣсь же прессуется. Сначала хлопокъ бросается въ верхнюю часть машины. Онъ падаетъ между тонкими кругообразными пилами. Пилы устроены такъ, что сѣмена какъ разъ проходятъ между ними и падаютъ внизъ. (Сѣмена хлопчатника перерабатываются потомъ на масло.) Хлопокъ же удерживается на зубцахъ. Изъ зубцовъ онъ

вытягивается жесткими щетками, которые помѣщены между пилами. А изъ машины хлопокъ выходитъ красивой пушистой полосой. Эти полосы свертываются въ тюки на особыхъ прессовальныхъ машинахъ.

Какъ и куда везутъ хлопокъ?

Еще сравнительно недавно, чтобы перебраться изъ Туркестана въ Россію или обратно, надо было мѣсяцъ ѣхать на почтовыхъ, а съ караваномъ и всѣ два. Вѣдь разстояніе громадно. Тогда товары грузили на верблюдовъ, которые шли черезъ пески къ Каспійскому морю или въ Оренбургъ. Теперь же одинъ рельсовый путь соединяетъ берега Каспійскаго моря съ Ташкентомъ, главнымъ городомъ края, съ Самаркандомъ и Андижаномъ (городъ Ферганской области). Другой рельсовый путь идетъ отъ Ташкента на Оренбургъ. Хлопокъ везется или на Каспій, а по нему дальше въ Волгу до Астрахани, Царицына либо Саратова, а отсюда въ Москву опять по желѣзнымъ дорогамъ. Или же все желѣзными дорогами на Оренбургъ—Самару—Москву.

Во дворѣ хлопкоочистительнаго завода.

Везутъ хлопокъ и изъ Ферганской области, и изъ другихъ мѣстъ русскаго Туркестана. Также изъ Хивы и Бухары, которыя намъ только подвластны, но не входятъ въ наши владѣнія. Разводится хлопокъ еще на Кавказѣ, въ Эриванской, Елизаветпольской и Бакинской губерніяхъ. Только тамъ и хлопокъ хуже, и собирается его куда меньше.

Московская промышленная область работаетъ, главнымъ образомъ, на своемъ азіатскомъ хлопкѣ. Петербургская губернія, Прибалтійскій край и Польша съ главнымъ промышленнымъ центромъ своимъ, Лодзью—на американскомъ, привозномъ. Лодзь производитъ не кумачи и ситцы, а бумазею и другія ткани, похожія на шерстяныя, которыя она вырабатываетъ изъ хлопка же.

Всего нашими фабриками перерабатывается до 18 милліоновъ пудовъ хлопка. Наши средне-азіатскія владѣнія даютъ пока $6^1/_2$ милліоновъ пудовъ. Но могли бы давать и больше. Весьма вѣроятно, что съ ростомъ хлопчатобумажнаго производства въ Россіи, въ Туркестанѣ станутъ расти и поля, засѣваемыя хлопкомъ. Теперь же только $^1/_3$ ихъ подъ хлопкомъ. Остальныя $^2/_3$ еще заняты зерновыми хлѣбами. Если связать Туркестанъ желѣзной дорогой съ Сибирью, тогда хлѣбъ можно сюда подвозить изъ Сибири, а въ Туркестанѣ заняться исключительно хлопкомъ. При теперешнемъ же караванномъ сообщеніи Туркестана съ Сибирью это невозможно.

Пока не было Закаспійской да Оренбурго-Ташкентской линій, въ Туркестанѣ еще меньше полей засѣвалось хлопкомъ. Вѣдь въ самомъ Туркестанѣ хлопчатобумажныхъ фабрикъ нѣтъ. Далеко отсюда до Московскаго района, тысячи верстъ надо проѣхать (отъ Андижана до Москвы 3.779 верстъ). Но все-таки изъ всѣхъ районовъ, которые перерабатываютъ хлопокъ, московскій самый ближайшій къ Туркестану.

Что такое московскій фабричный районъ.

Съ какой бы стороны вы ни подъѣзжали къ Москвѣ, вы непремѣнно будете видѣть высокія каменныя трубы, изъ которыхъ валитъ дымъ. Все это фабрики. Недаромъ Московская и сосѣднія съ ней губерніи называются *московскимъ фабричнымъ райономъ*, или Центральной промышленной областью. Вѣдь Москва въ центрѣ Россіи. Но чтобы видѣть хлопчатобумажныя фабрики, надо ѣхать къ Москвѣ черезъ Владимирскую губернію.

Въ Московской да Владимирской губерніяхъ много разныхъ фабрикъ, но больше всего хлопчатобумажныхъ. Особенно славятся бумажными тканями во Владимирской губерніи—города Шуя и Иваново-Вознесенскъ, а въ Московской—мѣстечко Орѣхово-Зуево. Это главные центры хлопчатобумажнаго производства. На бумагопрядильныхъ фабрикахъ одного Орѣхово-Зуева работаетъ 25.000 человѣкъ рабочихъ.

Въ этихъ губерніяхъ и зародилась хлопчатобумажная промышленность. Первые свои шаги она начинаетъ дѣлать въ XVIII столѣтіи. Раньше другихъ отраслей хлопчатобумажнаго производства у насъ развивается ситцепечатное дѣло, т.-е. набойка или окраска ситцевъ. Набойка производилась по привозному миткалю. Тогда у насъ его еще не изготовляли, а привозили изъ-за границы. Для этой работы не требовалось и новыхъ сложныхъ машинъ. Затѣмъ перешли къ бумаго-

ткацкому дѣлу, т.-е. уже ткали миткали дома, а не привозили ихъ изъ-за границы. Но ткали изъ пряжи, которую сами не выдѣлывали, а покупали въ Англіи. Лишь съ сороковыхъ годовъ XIX вѣка начинаетъ развиваться у насъ и бумагопрядильное дѣло.

Такое неодновременное развитіе различныхъ отраслей хлопчатобумажнаго производства объясняется слѣдующимъ образомъ. Въ прядильномъ дѣлѣ ручное пряденіе было замѣнено въ началѣ XIX столѣтія машиннымъ. Машины же были изобрѣтены въ Англіи, которая одна только ими и работала; вывозить же ихъ строго воспрещалось. Бумаготкацкія фабрики всего міра снабжались тогда англійской пряжей, а своей не вырабатывали, пока въ 1842 году не отмѣнили въ Англіи установленнаго запрета на вывозъ машинъ. Англія за этотъ срокъ прочно поставила у себя хлопчатобумажное производство, и ея бумажные товары долго послѣ того предпочитались всѣмъ прочимъ. Да и до сихъ поръ въ хлопчатобумажномъ дѣлѣ Англія занимаетъ первое мѣсто между всѣми государствами. За ней ужъ слѣдуютъ Соединенные Штаты Сѣверной Америки, потомъ Германія. Россія наша занимаетъ въ этомъ производствѣ четвертое мѣсто, если сравнивать ее съ другими государствами. Но дома наше хлопчатобумажное дѣло занимаетъ въ настоящее время первое мѣсто среди другихъ отраслей промышленности.

Самый дешевый хлопчатобумажный товаръ, такъ называемый *деревенскій* и *азіатскій*, вырабатываютъ фабрики Шуи и Иваново-Вознесенска. Азіатскій товаръ изготовляется яркихъ цвѣтовъ и особыхъ рисунковъ, какъ любятъ восточные народы. Идетъ онъ вообще въ Азію (въ Персію, Турцію) и въ нашъ Туркестанъ. Такимъ образомъ, хлопокъ, увезенный изъ Туркестана въ *сыромъ видѣ* — тюками ваты, возвращается въ него въ *обработанномъ*, отдѣланномъ видѣ — матеріями. И тѣ самые туземцы, которые воздѣлывали, растили и собирали хлопокъ, покупаютъ его въ такомъ измѣненномъ видѣ на туземныхъ базарахъ. И весьма вѣроятно, они даже не подозрѣваютъ, изъ чего изготовлены тѣ красивые яркіе кумачи и ситцы, что продаются въ особомъ ряду на базарѣ сартами или бухарскими евреями.

3. Среди пустынь Россіи.

Безгранично раскинулись пустынныя прикаспійскія степи, начиная отъ Волги до сибирскаго Алтая, а отъ Каспія до горъ Туркестана, пустыни Туранской, или Туркестанской низменности. Это обширное равнинное пространство географы называютъ *Балхашско-Арало-Каспійской низменностью*. Въ названіе это входятъ имена двухъ морей этой низменности — Каспійскаго и Аральскаго — и озера, или морца, Балхаша.

Прикаспійскую пустынную степь Волга и Уралъ разрѣзаютъ на три части. На западъ отъ нижняго теченія Волги лежитъ Калмыцкая степь; на востокъ отъ Волги до рѣки Урала—земли киргизовъ Букеевской орды и земли уральскихъ казаковъ; наконецъ на востокъ отъ рѣки Урала вплоть до сибирскаго Алтая—громадная Киргизская степь.

Какъ кольцомъ опоясана Прикаспійская низменность возвышенностями. На западѣ — Ергени, продолженіе Приволжской возвышенности, на сѣверѣ — предгорія Урала, на востокѣ — Мугоджарскія горы, а на югѣ — плоскогорье Усть-Уртъ.

Усть-Уртъ отдѣляетъ Аральское море отъ Каспійскаго. Можно думать, что глубокія впадины этихъ морей образовались въ тѣ отдаленныя времена, когда здѣсь выростали горы. Какъ происходитъ образованіе и ростъ горъ, объ этомъ подробно разсказано въ главѣ объ Уралѣ. И здѣсь образованіе горныхъ складокъ сопровождалось провалами, или *сбросами* участковъ земной коры. Усть-Уртъ представляетъ собой участокъ, сохранившій прежнее положеніе между двумя сбросами. Въ географіи такой участокъ земной коры называютъ *горстомъ*. Что по краямъ Усть-Урта земля опустилась, на это указываютъ отвѣсные обрывы, ограничивающіе Усть-Уртъ со всѣхъ сторонъ.

Пустынный Усть-Уртъ отдѣляетъ Аральское море отъ Каспійскаго. Одно расположено на востокъ, другое на западъ. Съ юга Усть-Уртъ обрывается къ обширной низменной пустынѣ Кара-кумы, а съ сѣвера къ Прикаспійской впадинѣ.

Бѣдна и однообразна природа Арало-Каспійской низменности. Лишь узкія полоски земли около рѣкъ — Волги и Урала — плодородны. Ихъ оплодотворяютъ ежегодные разливы этихъ рѣкъ. Вся же остальная низменность, съ топкой слоистой солонцевато-глинистой почвой, очень скудно покрыта растительностью. Да даже эта неприхотливая солончаковая растительность покрываетъ ее только пятнами и оставляетъ значительныя пространства совершенно голыми. Мѣстами солонцевато-глинистая почва смѣняется безжизненнымъ моремъ песковъ.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Соль вездѣ и всюду. Вся почва пропитана ею. Во впадинахъ, не имѣющихъ стока,—соленыя озера. А тамъ, гдѣ во впадинахъ нѣтъ воды, дно покрыто слоемъ снѣжно-бѣлой соли, ослѣпительно сверкающей подъ лучами жгучаго солнца. Откуда же здѣсь столько соли?

Дно древняго моря.

Недалеко, сравнительно, то время, когда надъ этой обширной низменностью гуляли волны огромнаго моря. И Прикаспійская низменность, и весь равнинный теперешній Туркестанъ были дномъ этого моря. На западѣ оно сливалось черезъ проливъ съ нынѣшнимъ Чернымъ моремъ; на сѣверѣ черезъ проливъ же (гдѣ нынѣшняя Тургайская область), сообщалось съ громаднымъ Сибирскимъ моремъ, которымъ была покрыта вся Западно-сибирская низменность. Вотъ какое это огромное было море!

Съ океаномъ оно сообщалось только на сѣверѣ, черезъ Сибирское море. Черное же море тогда еще не имѣло выхода къ океану, какъ теперь, черезъ Средиземное море. Вмѣсто нынѣшняго Босфорскаго широкаго пролива была тогда полоса суши — перешеекъ. Въ концѣ-концовъ, волны моря промыли его. Тогда воды Чернаго моря хлынули въ образовавшійся проходъ. Уровень Чернаго моря понизился, и оно отдѣлилось отъ Арало-Каспійскаго моря.

Понизился и уровень древняго Балхашско-Арало-Каспійскаго моря, но по другой причинѣ. Ихъ было даже двѣ. Во-первыхъ, пониженіе уровня въ этомъ морѣ объясняется тѣмъ, что участки земной коры въ Средней Азіи постепенно поднимаются. Это было время, когда росли гиганты Средней Азіи — Тянь-Шань, Каракорумъ, Памиръ и т. д., образующіе теперь горный Туркестанъ. Во-вторыхъ, въ раздробленіи древняго моря на три отдѣльныхъ водныхъ вмѣстилища сыграло огромную роль знойное солнце, малое количество осадковъ и изсушающіе вѣтры; другими словами, — климатическія условія. Было это въ послѣтретичную эпоху, и на измѣненіе климата въ этихъ мѣстахъ повліяло образованіе горныхъ великановъ Туркестана. Они дали иное направленіе вѣтрамъ и иначе распредѣлили осадки.

Когда древнее море раздѣлилось на три части — Балхашъ, Аральское и Каспійское моря, тогда стали сушей и нынѣшняя Арало-каспійская низменность и равнинная часть Туркестана. Самая низкая часть этихъ низинъ занята Аральскимъ моремъ, самая высокая — Усть-Уртомъ. Между Аральскимъ моремъ и теперешнимъ озеромъ Балхашомъ поднимается такой же «горстъ», какъ Усть-Уртъ. Это такъ называемая Голодная степь.

И Голодная степь, и Усть-Уртъ — мертвыя *глинистыя* пустыни съ подмѣсью соли. Впрочемъ, Усть-Уртъ пустыненъ только въ серединѣ.

Безнадеженъ видъ глинистой пустыни лѣтомъ. Солончаки и соленыя озера не оживляютъ ея вида, такъ какъ берега ихъ плоски и голы и незамѣтно сливаются съ общимъ грязно-бурымъ фономъ пустыни. Иногда по берегамъ солончаковъ растутъ кустарники солянокъ, сочныхъ растеній грязно-зеленаго цвѣта. Они приспособились къ питанію соленой водой и насквозь пропитаны солью. Самые солончаки, весной топкіе, лѣтомъ покрытые слоемъ затвердѣвшей соли, являются остатками высохшихъ озеръ, или ихъ образовали дожди, которые сносили въ низины соль, вымытую изъ почвы. Весной глинистая пустыня превращается въ полынную степь.

Мертвая песчаная пустыня.

Но есть въ Туркестанѣ и настоящія *песчаныя* пустыни. Обширныя пространства занимаютъ онѣ, по нѣсколько сотъ тысячъ квадратныхъ верстъ. Мѣстные обитатели—киргизы, зовутъ ихъ кумы. Кумы значитъ пески. Поэтому-то названіе всѣхъ песчаныхъ пустынь Туркестана кончаются на слово кумы. Подобно тому, какъ къ названію рѣкъ прибавляется слово дарья: Аму-Дарья, Сыръ-Дарья. Дарья значитъ подвижная текучая вода.

Кокандъ. Мечеть Султанъ-Карадъ-Бекъ.

Въ Закаспійской области рядомъ съ Усть-Уртомъ, въ глубокой низинѣ, лежатъ страшные Кара-кумы—Черные пески. Такъ названы они не за цвѣтъ песка — онъ желто-бураго цвѣта, — но за тѣ черныя думы, за тѣ опасности и невзгоды, которымъ подвергается вступившій сюда путникъ. Закаспійскіе Кара-кумы граничатъ съ Аму-Дарьей. Пустыня обрывается передъ плодородными оазисами береговъ рѣки. Но она перебрасывается и на другую сторону рѣки и занимаетъ междурѣчное пространство рѣки Аму и Сыра, но подъ другимъ на-

званіемъ. Это—Кызыль-кумы, или красные пески. Ихъ цвѣтъ, дѣйствительно, красноватый или оранжевый. Песокъ красивъ, но пустыня еще ужаснѣе и грознѣе Каракумской. За Сыръ-Дарьею, за полосой оазисовъ снова пустыня и опять Кара-кумы, только Аральскіе. Много и еще песчаныхъ пустынь въ Туркестанѣ. Только названныя нами—больше всѣхъ.

Откуда песокъ этихъ пустынь?

Формы поверхности въ Туркестанѣ образуются отнюдь не отъ проточной воды, — здѣсь вообще мало осадковъ. Зато очень важную роль играетъ здѣсь вѣтеръ и сильныя колебанія температуры. Подпочвой въ этихъ пустыняхъ служитъ часто песчаникъ. Рѣзкіе переходы отъ холода къ жарѣ постепенно разрушали его, превращали въ песокъ, а вѣтеръ строилъ изъ песка насыпные холмы и передвигалъ ихъ. Вѣтеръ — хозяинъ пустынь. Здѣсь для него неограниченный просторъ. Раздувая почву, онъ выхватываетъ изъ нея легкія глинистыя частицы (въ песчаникахъ есть примѣсь глины) и далеко-далеко уноситъ ихъ. Воздухъ пустынь почти всегда туманится отъ этой тончайшей желтой пыли. Она осѣдаетъ у подошвы горъ, въ предгорьяхъ, и въ теченіе вѣковъ образуетъ слой плодороднѣйшей лессовой почвы.

Полоса лесса тянется по югу и юго-востоку Туркестана. Она отдѣляетъ пустыни отъ горъ. Этой полосѣ вѣтеръ далъ плодородіе — источникъ жизни. Зато пустыню онъ сдѣлалъ безплодной, — вмѣсто жизни далъ ей смерть. Впрочемъ, скорѣе это не смерть, а недостатокъ жизни. Дальше вы увидите, что и въ песчаной пустынѣ есть все-таки жизнь.

Кокандъ. Шандъ-Хана—усыпальница хановъ и минаретъ.

Страшна, но величава картина пустыни. На сотни верстъ, какъ застывшія волны, стоятъ въ пустынѣ холмы сыпучаго песку. Какъ волны, они всѣ обращены своими крутыми склонами въ одну сторону. И, какъ гребни волнъ въ сильную бурю, верхушки ихъ срываются и уносятся вѣтромъ. Уже при слабомъ движеніи воздуха острые гребни холмовъ — ихъ здѣсь *барханами* называютъ —

начинаютъ какъ будто дымиться. Это песокъ, сдуваемый съ нихъ, пересыпается, мало-по-малу, по направленію вѣтра. Отъ этого и весь холмъ медленно, но неудержимо ползетъ все дальше, засыпая все на своемъ пути — и кусты и такъ называемые *такыры*. Такыры — небольшія площадки солонцеватой глины.

Бухара. Диванъ-Биги, дворецъ и монетный дворъ эмира бухарскаго.

Песчаныя вьюги засыпаютъ города.

Чѣмъ сильнѣе вѣтеръ, тѣмъ больше дымятся верхушки бархановъ. Въ бурю весь воздухъ кругомъ полонъ пыли. Уже не видно струй летящаго песку. Въ густомъ туманѣ чуть маячатъ-виднѣются неясныя очертанія ближайшихъ предметовъ. Песокъ набивается въ уши, въ носъ, въ глаза, хруститъ на зубахъ.

Песчаные холмы принимаютъ иногда странную полулунную форму. Гонимый вѣтромъ песокъ не только пересыпается черезъ гребень холма, но и обходитъ холмъ по бокамъ, выступая впередъ рожками.

Барханы движутся всегда по направленію господствующихъ вѣтровъ и чрезвычайно опасны. Они наступаютъ на оазисы, гдѣ живутъ люди, гдѣ находятся ихъ цвѣтущіе города и поселки. Среди песковъ Туркестана лежитъ, напримѣръ, Бухарское ханство. Его цвѣтущія поля съ каждымъ годомъ больше заносятся песками. Бухарскій городъ Каракуль, извѣстный мерлушками, лѣтъ 80—90 тому назадъ былъ богатъ и многолюденъ, а теперь это полузасыпанная пескомъ деревушка. Около него было много соленыхъ озеръ, и они теперь совсѣмъ занесены пескомъ. Надвинувшаяся пустыня прогнала жизнь.

Что можетъ сдѣлать песокъ пустыни, объ этомъ поразсказалъ намъ удивительныя вещи извѣстный шведскій путешественникъ Свенъ Гединъ. Было это не въ Туркестанѣ, а въ глубинѣ другихъ азіатскихъ пустынь. Тамъ онъ случайно набрелъ среди песковъ на остатки огромнаго города. Сдѣланныя имъ раскопки и все имъ тамъ найденное говорятъ за то, что въ этихъ мѣстахъ когда-то обиталъ цивилизованный

народъ; что здѣсь было цѣлое государство, цвѣла кипучая жизнь. И все это уничтожилъ, поглотилъ песокъ пустыни. Остались въ пескѣ разрушенные остатки зданій, храмовъ, слѣды садовъ, мельницъ. Но люди куда-то ушли. Куда они ушли? Кто такіе они были?.. Этого мы пока совсѣмъ не знаемъ. Но когда-нибудь наука разъяснитъ и это неизвѣстное, какъ уже разъяснила многое другое.

Что растетъ въ пустынѣ.

Едва ли можно было бы переходить Кызыль-кумы и Кара-кумы во время сильнаго вѣтра, если бъ не росъ здѣсь кустарникъ на склонахъ барханов. Кусты скрѣпляютъ песокъ и останавливаютъ его движеніе. Но развѣ въ пустынѣ растутъ кусты? — Растутъ и кусты и даже лѣса. И песчаная пустыня отнюдь не лишена растительности.

Бухара. Торговля леденцами и конфетами.

Только растительность эта своеобразна. Въ другихъ мѣстахъ вы такой не увидите.

А казалось бы, гдѣ ужъ тутъ чему-нибудь расти! Вѣдь среди песковъ царитъ страшный зной. Жары доходятъ до 44°. Значитъ, испареніе очень сильное. А тутъ еще вѣтеръ уноситъ съ бархановъ послѣдніе остатки влаги. Въ теплое время года по цѣлымъ мѣсяцамъ не бываетъ дождя. Появляются тучи. Иногда даже разражаются легкимъ дождемъ. Но капли воды испаряются раньше, чѣмъ достигнутъ раскаленной почвы. Не бываетъ въ туркестанскихъ пустыняхъ и росы. А растительность все-таки есть. Только не трава. Зеленаго ковра здѣсь не ищите. Промежутки между деревьями заполнены тѣмъ же сыпучимъ подвижнымъ пескомъ.

Но на желтой раскаленной почвѣ сидятъ уродливые, узловатые стволы съ пучками вѣтокъ, торчащихъ кверху. Какъ будто все засохло. Листьевъ не видно. Да ихъ и нѣтъ. Они замѣнены чешуйками, которыя плотно прилегаютъ къ вѣткамъ. Точно сыпь какая-то. Цвѣтъ

сѣрый или зеленовато-сѣрый. Въ такомъ лѣсу нѣтъ тѣни и душно еще больше, чѣмъ въ пустынѣ. Не слышно въ немъ пѣнія птицъ, не стрекочутъ кузнечики. Это *саксауловый* лѣсъ. Въ сильный вѣтеръ въ немъ слышится скрипъ вѣтвей и шорохъ песку.

Саксаулъ и всѣ мѣстные кусты и деревья имѣютъ твердый стволъ. Зато онъ хрупокъ и такъ сухъ, что только что сломанная вѣтка горитъ, какъ хворостъ.

Но почему же въ здѣшнихъ пустыняхъ нѣтъ травы? Если бы вы попробовали выкопать одинъ изъ кустовъ съ корнемъ, то вы поняли бы сразу, почему въ песчаныхъ пустыняхъ не растутъ травы. Чтобы добраться до влаги, корни растеній должны проникать очень глубоко. Они должны пройти черезъ всю толщу песчанаго слоя и добраться до глинистаго, на которомъ лежитъ песокъ. Глина непроницаема для воды, и вся влага, какая накопляется весной при таяніи снѣга, скапливается на глинистомъ слоѣ. Трава не въ силахъ выпустить такіе чудовищные корни; вотъ ея и нѣтъ въ пустынѣ. А оттого, что нѣтъ травы, нѣтъ и почвеннаго слоя, окрашеннаго чернымъ перегноемъ. Если бы только была трава! Она могла бы возродить пустыню!

Такъ какъ количество влаги здѣсь вообще небольшое, то здѣшніе кустарники и деревья приспособляются, какъ могутъ, только бы сохранить ее. Для этого надо уменьшить испареніе. И растенія пустыни выработали цѣлый рядъ удивительныхъ приспособленій для сохраненія влаги. Листочки растеній очень мелки или даже замѣнены чешуйками. Кромѣ того, листочки покрыты густымъ бѣлымъ пушкомъ. Иногда пушокъ замѣненъ восковымъ налетомъ или еще налетомъ соли, какъ у солянокъ. Все это защищаетъ отъ палящихъ лучей, а вмѣстѣ съ тѣмъ и отъ испаренія.

Обитатели пустыни—прирожденные кочевники.

Сухой воздухъ пустыни наложилъ свою печать не только на формы поверхности, на почву и на обликъ растеній, но и на самую жизнь животныхъ, и даже на человѣка. Животныя пустынь привыкли обходиться безъ воды. Самое крупное животное пустынь — верблюдъ, можетъ оставаться помногу дней безъ питья. Киргизы, пробѣгающіе эти пустыни, никогда не моютъ ни лица, ни рукъ, ни тѣла, ни своей одежды. И дѣлаютъ это вовсе не потому, что любятъ грязь. Этого требуетъ отъ нихъ пустыня. Такъ какъ колодцы, вырытые въ этихъ пустыняхъ, чаще всего наполнены соленой водой, то киргизы почти отучились

пить воду, а замѣняютъ ее молокомъ и кирпичнымъ чаемъ, который варится тоже на молокѣ съ прибавкой жира.

И у животныхъ и у людей пустыни развиты удивительная неприхотливость, а также способность къ быстрымъ передвиженіямъ, чтобы можно было утолять жажду въ рѣдкихъ и далеко другъ отъ друга разбросанныхъ источникахъ. Замѣчательна способность киргиза переносить голодъ и жажду. Киргизъ чувствуетъ себя на лошади, на верблюдѣ, какъ дома. Его не утомятъ никакія разстоянія. Какъ бы ни было жарко въ пустыняхъ, люди никогда не ходятъ въ пустынѣ нагими. Нельзя подвергать тѣло ударамъ вѣтра и горячаго песка. Нельзя допускать слишкомъ большое испареніе тѣла. Киргизы и въ жару не снимаютъ съ головы косматаго малахая съ наушниками, обшитыми лисьимъ мѣхомъ.

Киргизъ-степнякъ.

Таковы пустыни Кызылкумы и закаспійскіе Кара-кумы. Видъ аральскихъ Кара-кумовъ, которые входятъ въ составъ Киргизскихъ степей, нѣсколько иной. Правда, тутъ тоже вездѣ песокъ, тоже есть барханы. Но больше грядовыхъ песковъ. Барханы — отдѣльные холмы; здѣсь же рядъ параллельныхъ грядъ, въ родѣ тѣхъ, которые встрѣчаются по берегамъ морей. Въ ихъ происхожденіи принималъ участіе не одинъ вѣтеръ, а вѣтеръ и морской прибой. Вѣдь тутъ были воды Каспія и Арала, и, постепенно отступая, онѣ оставили на память о себѣ характерныя гряды. Грядовые пески, какъ неподвижные, скорѣй закрѣпляются растительностью. Кромѣ того, въ Аральскихъ Кара-кумахъ песчаный пластъ не такъ толстъ. Глинистый же водонепроницаемый пластъ, глубже котораго дождевая и талая вода не можетъ проникать, лежитъ неглубоко отъ поверхности. Поэтому здѣсь кочевники-киргизы въ любомъ мѣстѣ выкапываютъ кудуки, или колодцы съ прѣсною и вкусною водою. Поэтому же въ аральскихъ Кара-кумахъ по веснамъ и трава растетъ между грядовыми песками, куда вешнія воды сносятъ вымываемыя изъ почвы мелкія частицы. Иногда и цвѣты

появляются. Къ лѣту все это выгораетъ, но остаются кустарники. И все оттого, что главное и необходимое условіе для всего живущаго—вода, здѣсь вездѣ близко.

Прѣсная вода въ пустынѣ драгоцѣнна. Малѣйшій источникъ отмѣчается, получаетъ свое имя. У источника перекрещиваются караванные пути. Около него кочуютъ киргизы съ своими кормильцами—баранами. Даже дикія птицы—степные рябки, жаворонки, все это ютится поблизости.

Актюбинскъ. Степняки-киргизы на верблюдахъ.

Понятно, почему киргизы любятъ кочевать въ аральскихъ Кара-кумахъ. Ихъ привлекаетъ болѣе привѣтливый видъ заросшихъ песковъ, да и зимовать въ этихъ пескахъ легче, чѣмъ въ сосѣдней глинистой степи. Недаромъ у этой степи такое характерное названіе — Голодная степь. Нерѣдкость поэтому встрѣтить въ аральскихъ Кара-кумахъ гробницы кочевниковъ, или такъ называемыя *мазарки*. Это небольшое бѣлое зданіе съ крышей, въ видѣ купола. Ставятъ его обыкновенно на какомъ-нибудь возвышеніи. Мазарка строится изъ глиняныхъ кирпичей. Фундаментъ имѣетъ форму круга. Въ мазарку ведетъ узкая и низкая дверь. Сначала тѣсный, короткій коридорчикъ, потомъ круглое сводчатое помѣщеніе усыпальницы. Стѣны чисто выбѣлены и покрыты интересной, нѣсколько наивной живописью. Тутъ фигурки верблюдовъ, затѣмъ овцы, бараны, лошади, дальше изображенія копья, кольчуги, топора, лука, стрѣлы, птицы, рыбы. Эти изображенія и фигурки должны говорить, что

Казалинскъ. Юрта богатаго киргиза-степняка.

Мервъ. Туркестанъ. Продажа зелени.

у покойника были караваны верблюдовъ, стада овецъ, табуновъ лошадей. Рисуются и цѣлыя сцены изъ охотничьей жизни; напримѣръ, скачущій всадникъ нагоняетъ сайгака (родъ антилопы), другой цѣлитъ изъ лука въ громаднаго тигра, третій несетъ на рукѣ сокола. Киргизы большіе любители соколиной охоты или охоты съ беркутомъ. Охотятся они и на тигра, который водится въ густыхъ камышевыхъ заросляхъ по озеру Балхашу и по большимъ рѣкамъ.

Зажиточные киргизы еще при жизни избираютъ себѣ мѣсто для могилы. Мазарка строится и украшается подъ наблюденіемъ будущаго покойника. Когда такой киргизъ умретъ, его тѣло окутываютъ полотномъ, связываютъ, прикрѣпляютъ, какъ вьюкъ, на верблюда и везутъ къ мазаркѣ. «Молчаливо сидятъ киргизы на верблюдахъ и лошадяхъ, мѣрно покачивается трупъ, и печальный караванъ идетъ иногда нѣсколько сутокъ, подъ однообразный звукъ колокольчиковъ. Пріѣдутъ, уложатъ мертвеца на свое мѣсто, сядутъ опять на высокія сѣдла, и черезъ полчаса все стихнетъ въ окрестностяхъ мазарки, точно никто не нарушалъ мертвой тишины пустыни». Иногда попадаются цѣлые города мазарокъ— города мертвыхъ.

Мазарки строятъ себѣ только зажиточные киргизы. Простые смертные и хоронятся такъ же просто и незатѣйливо, какъ просто и незатѣйливо живутъ.

Мервъ. Дѣвушка-туркменка въ серебряномъ головномъ уборѣ.

На мѣстѣ упокоенія ихъ насыпается только бугоръ. У нихъ нѣтъ средствъ, чтобы расписать стѣны усыпальницы картинами, по которымъ можно было бы судить о ихъ подвигахъ, путешествіяхъ и т. под.

Мервъ. Аулъ туркменовъ и ихъ производства.

Къ особенностямъ нашихъ пустнныхъ пространствъ въ Туркестанѣ надо еще отнести образованіе овраговъ. Здѣшніе овраги образовались безъ всякаго участія воды. Настолько значительна здѣсь сила вѣтра, что даже съ ровной площади онъ срываетъ большіе куски почвы и вырываетъ на горизонтальной поверхности углубленія и борозды. Нечего и говорить о крутыхъ обрывахъ. Въ нихъ вѣтеръ создаетъ такіе же овраги, какіе вода въ черноземныхъ степяхъ. Овраги эти и вѣтвятся тоже подъ дѣйствіемъ того же вѣтра.

Къ числу особенностей туркестанскихъ пустынь, какъ и другихъ пустынь, принадлежитъ еще *миражъ* или *марево*. Представьте себѣ, что гдѣ-нибудь на мѣстахъ высохшаго водоема, образовавшаяся твердая солоновато-глинистая корка накалилась солнцемъ. Она нагрѣетъ сильно и воздухъ надъ собою на нѣсколько метровъ вверхъ. Нагрѣтый воздухъ менѣе плотенъ и обыкновенно, даже при слабомъ вѣтрѣ, поднимается вверхъ. Но если въ воздухѣ полная тишина, то онъ можетъ на нѣкоторое время задержаться на мѣстѣ въ совершенномъ покоѣ. И тогда въ немъ обнаружится замѣчательное свойство — *зеркальность*. Чаще всего отражается въ

Асхабадъ. Упаковка и сушка яблокъ.

Красноводскъ. Мальчикъ—торговецъ фруктами.

такомъ нагрѣтомъ слоѣ воздуха небесный сводъ (могутъ отражаться только вышележащіе предметы). А впечатлѣніе получается такое, что это вода, напримѣръ, озеро, въ которомъ ясно отразилось опрокинутое небо. Изнемогшій отъ жажды караванъ спѣшитъ къ озеру, подходитъ ближе, но оно исчезаетъ. Только жаркій воздухъ колышется надъ накаленнымъ солончакомъ.

Можно ли уничтожить пустыни.

Возможно ли создать богатые и обширные оазисы въ этихъ пустыняхъ и сухихъ степяхъ, которыя теперь пригодны, да и то не во всякое время, только для перекочевокъ киргизовъ-кочевниковъ? Вѣдь столько земли въ пустыняхъ пропадаетъ даромъ! Для этого надо, конечно, оросить пустыни. Онѣ потому и пустыни, что безводны.

Прежде, 2.000 лѣтъ тому назадъ, искусственно орошенныхъ мѣстностей въ Туркестанѣ было гораздо больше. Вообще ихъ всегда было больше у цивилизованныхъ народовъ и государствъ Востока, потому что орошенія требовалъ сухой климатъ и высокая температура тѣхъ странъ. Потомъ, когда болѣе развились европейскія страны, гдѣ искусственное орошеніе не такъ было нужно, о немъ забыли. Въ настоящее время, когда стали снова развиваться страны, нуждающіяся

Красноводскъ. Нагрузка парохода фруктами.

въ искусственномъ орошеніи, вопросъ объ оросительныхъ работахъ опять сталъ на очередь. Техника оросительнаго дѣла въ наше время значительно подвинулась. Мы имѣемъ много способовъ, которые совершенно не были знакомы древнимъ.

У насъ относительно Туркестана уже существуетъ рядъ проектовъ по орошенію песковъ. Хотятъ, напримѣръ, отвести изъ Аму-Дарьи большой каналъ въ пустыни южной части Закаспійской области. Но пока остановка за средствами. Разумѣется, еще далеко до орошенія всѣхъ пустынь Туркестана и превращенія ихъ въ годныя для обработки земли. Одно можно сказать, что результаты, достигаемые искусственнымъ орошеніемъ, громадны. Объ этомъ краснорѣчиво разсказываютъ прилагаемые рисунки.

Въ послѣдніе годы американцы очень занялись своимъ сухимъ западомъ, гдѣ орошеніе необходимо для полученія большихъ урожаевъ. Во многихъ мѣстностяхъ тамъ безъ искусственнаго орошенія совсѣмъ нельзя вести сельскаго хозяйства. Они поставили себѣ такую задачу: «Нужно устроить цвѣтущія фермы тамъ, гдѣ теперь пустыни или сухія степи съ полудикимъ скотомъ». И начали уже выполнять эту задачу. Въ настоящее время въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ лѣтъ 15 — 20 тому назадъ были плохія пастбища, стоятъ прекрасные дома фермеровъ съ цвѣтущими кустарниками. И эти дома построены съ доходовъ, полученныхъ отъ хозяйства на 5 — 6 десятинахъ.

Холодная пустыня сѣвера.

А какъ вы думаете, можно ли превратить въ культурныя страны наши холодныя пустыни сѣвера? Вѣдь тундры, покрывающія крайній сѣверъ Европейской Россіи и Сибири, такія же пустыни, только холодныя, мерзлыя. Въ пустыняхъ юга царитъ большую часть года знойное солнце и сушь. Въ пустыняхъ сѣвера—полярная ночь, мерзлота и стужа. Тамъ раскаленные пески въ теченіе 8 мѣсяцевъ года. Здѣсь на тотъ же и даже на большій срокъ — снѣга и льды. Тамъ гуляющій на просторѣ вѣтеръ взметаетъ и передвигаетъ пески. Здѣсь вѣтеръ крутитъ, взвиваетъ и пересыпаетъ снѣгъ. Какъ опасны для путниковъ какіе нибудь Кызыль-кумы или Кара-кумы въ бурю, такъ опасны и тундры въ пургу.

Характерные признаки тундры—безлѣсіе и вѣчная мерзлота. Какая бы ни была почва—твердый камень, глина, песокъ или торфъ, она промерзлая. И лѣтомъ тундра оттаиваетъ не болѣе, какъ на аршинъ

Поверхность тундры, какъ и пустыни и степи, равнинная. А такъ какъ тундра тоже безлѣсна, то это придаетъ ей нѣкоторое сходство съ пустынной степью. На безлѣсіе тундры указываетъ самое названіе ея — тундра, значитъ по-зырянски безлѣсная земля. И та и другая служатъ до сихъ поръ пріютомъ только полудикимъ кочующимъ народамъ. Какъ въ песчаной пустынѣ Туркестана есть только ей свойственное дерево — саксаулъ и своеобразное животное пустыни — верблюдъ, такъ и тундра имѣетъ ей свойственную растительность — сплошную и жмущуюся къ почвѣ и ей свойственное животное — сѣвернаго оленя.

Пока ни та ни другая, т.-е. ни знойная пустыня Туркестана ни холодная пустыня далекаго сѣвера, для культурной жизни у насъ не использованы. Но насчетъ туркестанскихъ песчаныхъ пустынь всѣ уже пришли къ убѣжденію, что ихъ можно сдѣлать обитаемыми и годными для сельскаго хозяйства, напримѣръ, для разведенія хлопка.

Ну, а сѣверныя пустыни Европейской Россіи и Сибири? Попытаемся дать на это отвѣтъ путемъ сравненія. Для сравненія возьмемъ ту же Америку и американцевъ.

Отправимся сначала къ полудикимъ обитателямъ нашего крайняго сѣвера. Ихъ много. Въ Европейской Россіи — *самоѣды;* въ Сибири — *остяки*, *чукчи*, *коряки*, *и камчадалы*. У всѣхъ у нихъ жизнь въ общихъ чертахъ одинакова. Потому что одинаковы природныя условія, одинаковъ питающій ихъ промыселъ. Всѣ они оленеводы, рыболовы и звѣроловы. Всѣ они живутъ *разбросанно* на огромномъ пространствѣ, какъ и киргизы пустыни. Они не могутъ скучиваться на небольшихъ пространствахъ. У нихъ нѣтъ селеній и городовъ. Въ нихъ имъ пришлось бы голодать, потому что, кромѣ своихъ промысловъ, они ничего не знаютъ. Имъ трудно даже представить, что можно устроить жизнь поиному, и что есть люди, у которыхъ нѣтъ оленей и которые не кочуютъ. Оленеводство, рыболовство и звѣроловство ставятъ ихъ въ полную зависимость отъ природы. Есть рыба, есть тюлени, не бушуетъ буря на морѣ, здоровы олени въ тундрѣ, тогда обитатель этого царства льда и ночи сытъ, доволенъ и веселъ. Нѣтъ рыбы и морского звѣря, напала какая-то злая болѣзнь на оленей,—сыны мерзлаго сѣвера хмурятся, забираются въ свои жилища-норы и пережидаютъ бѣду или гибнутъ отъ голода. Вѣками живутъ они такъ въ своихъ дикихъ, непривѣтливыхъ мѣстахъ, ни въ чемъ не мѣняя уклада своей жизни. Среди унылой мерзлоты здѣсь жизнь чуть теплится.

Что сдѣлали американцы съ мерзлой землей.

Перенесемся теперь въ другую страну холода и вѣчной ночи — на Аляску, къ американцамъ. Посмотримъ, какъ устроили свою жизнь за полярнымъ кругомъ и около него эти выходцы изъ Соединенныхъ Штатовъ Америки. А это — страна, какъ извѣстно, съ высоко развитой промышленной жизнью.

Американцы явились на Аляску въ серединѣ девятидесятыхъ годовъ XIX столѣтія. Прошло, значитъ, съ того времени менѣе двадцати лѣтъ. Но на Аляскѣ уже ключомъ кипитъ жизнь. Лихорадочно разрабатываются золотыя розсыпи, которыя оставались здѣсь нетронутыми со времени появленія человѣка на землѣ. Работы на золотыхъ пріискахъ идутъ съ помощью самоновѣйшихъ машинъ и приборовъ, какихъ у насъ нѣтъ и на богатыхъ золотыхъ пріискахъ Сибири. Въ глубокихъ копяхъ добывается графитъ — одно изъ перерожденій каменнаго угля. По берегамъ рѣкъ изъ земныхъ пластовъ извлекается цѣнная мамонтова кость.

Процвѣтаютъ здѣсь и рыбный и звѣроловный промыслы. Но не на первобытныхъ каюкахъ (лодки изъ моржовой кожи) и не съ первобытными орудіями ловли выходятъ на охоту и ловъ американскіе звѣроловы и охотники. Цѣлыя флотиліи хорошо оснащенныхъ судовъ выходятъ въ море, получивъ свѣдѣнія о состояніи погоды на ближайшіе дни съ метеорологической станціи. Къ югу отъ полярнаго круга. гдѣ начинаются лѣса, работаютъ многочисленныя лѣсопильни и устроена опытная сельско-хозяйственная станція. Она успѣла уже произвести удачные опыты разведенія овощей.

Мерзлая Аляска оттаяла для жилья, оттаяла потому, что здѣсь люди устроили жизнь по-иному, а не такъ, какъ она текла до сихъ поръ на крайнемъ сѣверѣ. Они перенесли сюда навыки и пріемы той *промышленной* страны, изъ которой вышли. Что за бѣда, что здѣсь царитъ ночь. Свѣтъ электричества можетъ превратить и ночь въ день. Тамъ, гдѣ напрямикъ по мерзлой тундрѣ мчался еще недавно на своихъ легкихъ саняхъ-нартахъ, запряженныхъ оленями или собаками, туземецъ-дикарь, теперь проведены шоссе, проложены желѣзныя дороги. Со Штатами Аляска соединена сѣтью безпроволочныхъ телеграфовъ. Вокругъ предпріятій возникли города со школами, денежными банками, торговыми конторами, гостиницами. Словомъ, жизнь со всѣми ея современными усовершенствованіями свила себѣ здѣсь прочное гнѣздо.

А отчего? Да оттого, что человѣкъ здѣсь свободенъ, вооруженъ знаніями и въ школахъ научился побѣждать природу.

И нашъ сѣверъ, какъ въ Европейской Россіи, такъ и въ Сибири, могъ бы изъ мерзлой пустыни превратиться въ богатый промышленный и торговый край. И въ Россіи и въ Сибири, рѣки и моря кишатъ рыбой и звѣремъ. И тамъ и здѣсь въ нѣдрахъ земли тоже таятся нетронутыми минеральныя сокровища. Найдены же были совершенно случайно въ бассейнѣ рѣки Печоры, по рѣкѣ Ухтѣ, богатыя залежи нефти. Добыча ея, однако, почти не производится, потому что нѣтъ путей сообщенія. Бездорожье — несчастье нашего сѣвера. Только въ лѣсной полосѣ быстро развивается въ послѣднее время лѣсопильное дѣло, да на Мурманскомъ побережьи, т.-е. на сѣверномъ берегу Кольскаго полуострова, кое-какъ держится рыбный ловъ.

Мурманское побережье — единственное океаническое побережье Россіи, которое не замерзаетъ всю зиму. Въ Мурманскомъ берегу океанъ сдѣлалъ рядъ заливовъ. Они глубоко врѣзаются въ сушу. Они хорошо защищены отъ вѣтра и могутъ быть хорошими гаванями. Такова Екатерининская гавань, напримѣръ. Но это исключительная по своимъ судоходнымъ условіямъ береговая полоса отрѣзана отъ всей остальной Россіи. Позади ея лежитъ безлюдная, безплодная и бездорожная страна. Сообщеніе совершается черезъ тундру на оленяхъ, да на лодкахъ по рѣкамъ. Надо непремѣнно связать этотъ берегъ съ Озернымъ краемъ желѣзной дорогой. Тогда только здѣсь, дѣйствительно, разовьется рыболовное дѣло и закипитъ жизнь.

На крайнемъ сѣверо-востокѣ Сибири, такъ называемая Чукотская земля, отдѣленная отъ американской Аляски только Беринговымъ проливомъ, весьма вѣроятно такъ же богата ископаемыми, какъ и Аляска. Американцы хлопотали много, чтобы получить разрѣшеніе на постройку въ этихъ мерзлыхъ мѣстахъ желѣзной дороги. Свою дорогу на Аляскѣ они уже довели до Берингова пролива. Строить дорогу на Чукотской землѣ они хотѣли, конечно, съ тѣмъ условіемъ, чтобъ начать разработку здѣшнихъ нетронутыхъ богатствъ.

Мы же сами до сихъ поръ не сумѣли отогрѣть этотъ край для жизни и уничтожить пустыню. Можетъ-быть, американцы помогутъ намъ въ этомъ

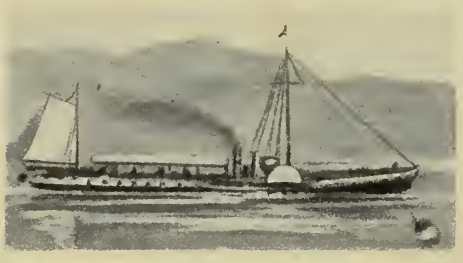
Великіе люди и ихъ творенія.

ПЕРВЫЯ ПАРОВЫЯ СУДА.

Первое паровое судно, изобрѣтенное Джозефомъ Хэлсомъ, построено въ 1736 г.

Пароходикъ, построенный шотландцемъ Симингтономъ въ 1788 г.

Пароходъ, построенный Симингтономъ по заказу лорда Дэндаса въ 1803 г.



Американскій изобрѣтатель Фультонъ построилъ первый пароходъ, который, однако, ему не удался.

Шотландцу Генри Белль удалось построить въ 1812 г. вполнѣ пригодный пароходъ.

Въ 1837 г. пароходы безпрепятственно совершали правильные рейсы между Лондономъ и Маргэтомъ. Рисунокъ изображаетъ прибытіе парохода къ Маргэтской пристани.

Покорители морей и океановъ.

Читая Робинзона Крузо, мы испытываемъ большое удовольствіе, когда узнаемъ, наконецъ, что онъ высадился на твердую землю, и что для него миновали бѣдствія, которыя преслѣдевали его на морѣ. Но когда онъ, мало-по-малу, начинаетъ устраиваться на своемъ островкѣ, то на насъ сначала нападаетъ печаль: вѣдь Робинзонъ одинокъ на этомъ клочкѣ земли, который окруженъ моремъ со всѣхъ сторонъ. Ужасно человѣку очутиться въ такомъ безнадежномъ одиночествѣ!

Допустимъ на минуту, что человѣчество вовсе лишено какихъ бы то ни было судовъ, что оно не имѣетъ понятія о воздушныхъ шарахъ. Вѣдь тогда у насъ оказался бы не одинъ только Робинзонъ на своемъ островѣ, а сорокъ милліоновъ такихъ острововъ со своими несчастными Робинзонами.

Кто первый соорудилъ машину, которая могла двигать лодку по водѣ?

Только благодаря длинному ряду великихъ изобрѣтеній, измѣнялись къ лучшему отношенія людей къ морю. Таковы: постепенное усовершенствованіе судостроенія, тщательное изготовленіе инструментовъ, при помощи которыхъ всякій морякъ, во всякую минуту дня и ночи, можетъ исчислить, на какомъ именно пунктѣ моря онъ въ эту минуту находится; а потомъ примѣненіе пара къ передвиженію судовъ; и, наконецъ, прокладка по дну морскому телеграфныхъ кабелей.

Когда все это наладилось, то человѣкъ пересталъ считать море своимъ врагомъ. Напротивъ, океаны обратились въ большія дороги, по которымъ можно проѣхать во всѣ отдаленнѣйшіе уголки земного шара. Конечно, бури, туманы, подводныя скалы и теперь опасны. Но бѣдствія, которыя они причиняютъ, случаются рѣдко, если принимать въ соображеніе великое множество судовъ, плавающихъ по морямъ. Словомъ, море изъ врага обратилось для насъ въ друга.

И всей этой благодѣтельной перемѣной мы обязаны всего нѣсколькимъ лицамъ. Въ этомъ легко убѣдиться, бросивъ бѣглый взглядъ на дѣянія главнѣйшихъ изъ нихъ, на дѣянія, благодаря которымъ самая исторія человѣчества пошла новымъ путемъ.

Замѣчательно, что какъ только кто-нибудь предлагалъ проектъ, осуществленіе котораго могло бы въ значительной степени облагодѣтельствовать человѣчество, такъ господа, отъ которыхъ зависѣло осуществленіе проекта, и которые, казалось бы, обязаны были содѣйствовать изобрѣтателю и ободрять его, сейчасъ же начинаютъ громко протестовать и кричатъ на всѣхъ перекресткахъ: «Да это совершенно невозможно», «это неосуществимо», «этого нельзя сдѣлать, это безсмысленно». Такъ подобные господа относились и къ примѣненію пара для движенія судовъ, и къ подводнымъ телеграфамъ, и пр. Едва ли какому другому изобрѣтенію пришлось шествовать по столь тернистому пути, какъ изобрѣтенію паровыхъ двигателей. Кажется, не только люди, но даже сама судьба была противъ его практическаго примѣненія.

Испанцы разсказываютъ, что ихъ землякъ, нѣкій *Бласко-де-Гари*, жившій въ XVI в., показывалъ модель изобрѣтеннаго имъ парового судна. Можетъ-быть, только къ преданіямъ подобнаго рода надо относиться весьма осмотрительно, если они не подкрѣпляются достовѣрными доказательствами. Вѣдь всякой странѣ лестно заявить, что именно у одного изъ ея сыновъ впервые зародилась мысль о великомъ открытіи.

Около ста лѣтъ спустя, во Франціи нѣкто *Денисъ Папинъ* является тоже изобрѣтателемъ движенія судовъ при содѣйствіи пара. Онъ былъ врачъ. Родился въ 1647 г. въ городѣ Блуа, а умеръ въ Англіи въ 1712 г. То былъ очень даровитый человѣкъ, и онъ дружилъ со многими знаменитостями, о которыхъ мы упоминали, разсказывая исторію о телеграфѣ. Французы утверждаютъ, что Папинъ изобрѣлъ паровую машину и паровыя суда. Существуетъ немало научныхъ сочиненій, въ которыхъ доказывается этотъ фактъ. Но дѣло въ томъ, что тутъ кроется ошибка. А именно. Правда, Папинъ былъ человѣкъ выдающагося, блестящаго ума, но онъ не изобрѣлъ настоящей паровой машины. Двигательная сила аппарата, имъ придуманнаго, заключалась не въ расширеніи пара, а только въ атмосферномъ давленіи. Тѣмъ не менѣе, его идея сама по себѣ была геніальна и, будучи обработана Ньюкоменомъ, Бриндли и Смитономъ, привела къ очень важнымъ результатамъ. Только не надо упускать изъ виду, что устроенная Папиномъ модель дѣйствовала не паромъ. Впрочемъ, будучи укрѣплена на нарочито сооруженную барку,

она двигала ее; барка свободно плавала безо всякаго другого содѣйствія. Значитъ, Папинъ все-таки заслуживаетъ того, чтобы его отнесли къ числу героевъ науки, содѣйствовавшихъ развитію парового мореплаванія.

Два серьезныхъ изобрѣтателя, разоренные французской революціей.

За Папиномъ слѣдовало немало лицъ, занимавшихся даннымъ вопросомъ. Труды двоихъ изъ нихъ, да и сами изобрѣтатели, были загублены французской революціей. Одного звали *Джозефъ Хэлсъ*. Онъ получилъ въ 1737 году привилегію на изобрѣтенное ихъ паровое судно. Но практическое примѣненіе этой привилегіи оказалось возможнымъ только много-много лѣтъ позднѣе.

Около этого времени являлось множество изобрѣтателей, даровитыхъ, смышленыхъ, трудолюбивыхъ. Они, можно сказать, вперегонку спѣшили со своими изобрѣтеніями. Одинъ изъ нихъ былъ несчастный маркизъ *де-Жуффруа* (род. во Франціи въ 1751 г.). Ему было 26 лѣтъ, когда онъ занялся изобрѣтеніемъ паровой тяги для судовъ. Онъ руководился идеями Папина и, въ теченіе восьми лѣтъ, выстроилъ три судна, опыты съ которыми оказались довольно удачны. Первое судно имѣло 40 футовъ длины. Однако только третье его судно можно отнести къ разряду *дѣйствительно паровыхъ*. Онъ могъ бы довести свое изобрѣтеніе до полнаго совершенства, если бы французская революція не вынудила его покинуть отечество и бѣжать въ Америку. Когда же маркизу представилась возможность вернуться на родину, то уже было поздно для его дѣла: уже другіе воспользовались его идеями и пожинали лавры, на которые онъ имѣлъ полное право. Онъ скончался въ 1832 г.

Около того же самаго времени два американскихъ инженера — *Джемсъ Рэмси* и *Джонъ Фитчъ*, производили исчисленія и опыты для разрѣшенія даннаго вопроса. Рэмси нельзя не отмѣтить, ибо это онъ первый обратилъ вниманіе Фультона на занимавшую его самого задачу. А Фитчъ прославился во время американской революціи, какъ пушечный мастеръ, изготовлявшій орудія для американцевъ, которые тогда боролись съ англичанами за свою свободу. Первая модель его парохода появилась въ 1785 г.; но только пять лѣтъ спустя ему удалось выстроить настоящій пароходъ съ боковыми колесами, снабженными лопастями.

Фитчъ, какъ и Жуффруа, почти одновременно съ нимъ поѣхалъ во Францію. И такъ же, какъ Жуффруа, былъ разоренъ революціей. Говорятъ, будто бы во время пребыванія его во Франціи, Фультону показывали планы и рисунки его пароходовъ. Какъ бы то ни было, онъ вынужденъ былъ возвратиться въ Америку; тамъ ему пришлось почти съ голоду умирать. Въ концѣ-концовъ, онъ покончилъ самоубійствомъ.

Пріѣхалъ въ Европу, чтобъ писать картины, а вмѣсто того построилъ пароходъ.

Что же касается до самого *Фультона*, то онъ вовсе не для судостроительства пріѣхалъ въ Англію. Робертъ Фультонъ былъ живописецъ-портретистъ. Родился онъ въ Пенсильваніи въ 1765 г., а въ Англію пріѣхалъ въ 1786 г. единственно за тѣмъ, чтобы усовершенствоваться въ своемъ искусствѣ подъ руководствомъ знаменитаго тогда художника сэра Бенжамина Уэста. Фультонъ познакомился съ Рэмси, который еще раньше его прибылъ въ Англію. Бесѣдовали они о разныхъ новѣйшихъ изобрѣтеніяхъ, и подъ вліяніемъ этихъ бесѣдъ Фультонъ забросилъ свою живопись. Въ умѣ этого человѣка разныя идеи и выдумки всегда кишмя-кишѣли. Онъ сталъ самъ изобрѣтать. Придумалъ разныя приспособленія для чистки и упорядоченія каналовъ, для полировки и рѣзки мрамора, для витья веревокъ, для постройки мостовъ желѣзныхъ, для пряденія льна, для углубленія рѣкъ. Между прочимъ, онъ составилъ проектъ подводныхъ лодокъ, которыя могли бы взрывать корабли. Величайшимъ же дѣломъ всей его жизни является примѣненіе пара къ движенію судовъ.

Въ 1802 г. онъ соорудилъ пароходъ; но машина, имъ придуманная, оказалась такой тяжеловѣсной, что когда ее поставили на опредѣленное для нея мѣсто, то она вмѣстѣ со дномъ самого судна провалилась и очутилась на днѣ рѣки Сены. Дѣло было во Франціи. Впрочемъ, это происшествіе не смутило его: машину онъ изъ воды вытащилъ, а судно построилъ новое и болѣе прочное. Пароходъ этотъ двигался, но такъ медленно, что опытъ нельзя было назвать удачнымъ. Фультонъ тогда вернулся снова въ Англію и заказалъ заводу Больтонъ и Уоттсъ соорудить по вновь составленнымъ имъ чертежамъ новую машину. Когда все было готово, онъ, тщательно разобравъ и упаковавъ всѣ части механизма, увезъ ихъ въ Америку.

Первый пароходъ Фультона и насмѣшки надъ нимъ глупцовъ.

Приводимъ его собственныя слова, дающія понятіе о затрудненіяхъ, которыя въ тѣ времена приходилось встрѣчать изобрѣтателямъ.

«Когда я устроилъ въ Нью-Йоркѣ мой первый пароходъ,—пишетъ Фультонъ,—то къ моему предпріятію всѣ относились либо равнодушно либо презрительно. Мои близкіе друзья, правда, держали себя прилично, но какъ-то слишкомъ робко... Я ежедневно ходилъ на верфь, гдѣ строилось мое судно, и не могъ воздержаться, чтобъ по пути не прислушиваться къ тому, что говорилось совершенно посторонними людьми о моемъ предпріятіи.

«А выслушивать мнѣ приходилось одни только издѣвательства, насмѣшки, презрительные отзывы, да язвительныя остроты. Ни одного разу не посчастливилось мнѣ услыхать ободряющее слово. Въ городѣ мое сооруженіе прозвали: «Фультонская сумасшедшая фантазія».

Наконецъ корабль былъ готовъ, спущенъ и поплылъ. Ради развлеченія, на него сѣло довольно много пассажировъ. Судно, продвинувшись немного, вдругъ остановилось. Всѣ присутствовавшіе, за исключеніемъ самого Фультона, были увѣрены, что затѣѣ пришелъ конецъ, что эта остановка — полное фіаско изобрѣтателя, которое всѣ всегда и предсказывали. Но Фультонъ спустился внизъ, быстро исправилъ въ машинѣ какую-то мелочь, она заработала, и судно вновь поплыло впередъ. Однако публика продолжала ворчать. «Вѣдь я давно говорилъ, что такъ выйдетъ!»—«Нелѣпая фантазія!»—«Лучше бы намъ было не ѣхать!» слышалось со всѣхъ сторонъ. Тѣмъ не менѣе, пароходъ продолжалъ благополучно плыть и въ 32 часа совершилъ путешествіе въ 220 верстъ съ лишкомъ.

Фультонъ былъ въ восторгѣ, несмотря на то, что даже его лучшіе друзья все еще продолжали сомнѣваться. Они полагали, что назадъ въ Нью-Йоркъ пароходъ ни за что не доплыветъ, а если и доберется до города, то въ такомъ жалкомъ состояніи, что къ службѣ, къ дальнѣйшимъ плаваніямъ, совершенно не будетъ годенъ. Разумѣется, не это охлаждало восторгъ изобрѣтателя. Онъ ужъ самъ начиналъ было сомнѣваться въ возможности второй прогулки на своемъ пароходѣ. «Да стоитъ ли ее и предпринимать?» думалось ему.

Почему первое изо всѣхъ паровыхъ судовъ было предано разрушенію?

Однако успѣхъ послѣдующихъ поѣздокъ на томъ же пароходѣ разсѣялъ его совершенно. Такъ что Фультонъ по праву считается первымъ человѣкомъ, доказавшимъ возможность примѣнять паръ къ навигаціи. Тѣмъ не менѣе, этотъ успѣхъ Фультона въ сущности былъ спекулятивный, коммерческій. Строго научнымъ его нельзя назвать потому, что Фультонъ только примѣнялъ и совершенствовалъ изобрѣтенія, сдѣланныя раньше несчастными Фитчемъ и Жуффруа. Фультонъ скончался въ 1815 г., когда Жуффруа вернулся во Францію.

Первый удавшійся Фультону пароходъ былъ спущенъ въ 1807 г. А девятнадцать лѣтъ ранѣе, въ Шотландіи, былъ выстроенъ, и тоже удачно, пароходъ, успѣхъ котораго никакъ нельзя назвать спекулятивнымъ, или торговымъ. Построилъ это судно шотландскій механикъ *Уильямъ Симингтонъ* (род. 1763 г. и ум. 1831). Онъ началъ съ того, что соорудилъ механическую повозку, на которой можно было ѣздить по обыкновеннымъ шоссе и грунтовымъ дорогамъ. Но повозка двигалась единственно при помощи пара.

Другой находчивый шотландецъ—Уильямъ Миллеръ, надоумилъ Симингтона примѣнить свою паровую машину къ плаванію судовъ. Симингтонъ, по заказу Миллера, соорудилъ паровое судно; и плавало оно превосходно. Тогда, по заказу лорда Дэндасъ, Симингтонъ выстроилъ пароходикъ, который былъ спущенъ въ каналъ, соединяющій Фортъ и Кляйдъ. Къ пароходику прицѣпили на буксиръ двѣ нагруженныя до 140 тоннъ барки, и онъ преисправно провелъ ихъ цѣлыхъ 30 верстъ, безо всякой посторонней помощи, невзирая на то, что вѣтеръ дулъ ему навстрѣчу. И это совершилось за пять лѣтъ ранѣе появленія фультоновского парохода въ Америкѣ.

Однако и съ этимъ пароходикомъ случилось непредвидѣнная бѣда. Собственники канала сердито протестовали противъ появленія чудовища въ водахъ ихъ канала, утверждая, что онъ будетъ разводить большое волненіе, расплескивать воды и, слѣд., непремѣнно размоетъ берега. Пришлось прекрасное паровое суденышко вытащить на сушу; гдѣ оно постепенно и сгнило. Фультонъ видѣлъ это замѣчательное суденышко, и, конечно, не упустилъ случая кой-что позаимствовать для своихъ собственныхъ цѣлей

Бѣднякъ, пристыдившій важныхъ мудрецовъ.

Однако труды Симингтона не совсѣмъ пропали. У него въ мастерской работалъ по столярной части нѣкто *Бэлль* (родился въ 1767 г.), сынъ очень бѣднаго отца-шотландца. Ему были поручены отдѣлка и налаживаніе деревянныхъ составныхъ частей перваго пароходика Симингтона. Онъ испробовалъ уже одно ремесло за другимъ; но ни одно ему толкомъ не давалось. Теперь, работая у неудачника Симингтона, онъ понялъ суть задачи, разрѣшеніемъ которой его хозяинъ занимается, и самъ очень ею заинтересовался. Въ немъ зародилась увѣренность, что, невзирая на предшествовавшія неудачи, можно еще съ успѣхомъ осуществить примѣненіе пара къ судоходству. И въ теченіе послѣдующихъ тринадцати лѣтъ, онъ всѣ свои мысли и труды посвящалъ этому вопросу.

Въ 1800 году онъ пытался убѣдить Великобританское правительство въ возможности и полезности примѣненія пара къ навигаціи. Но его убѣжденія и доказательства остались гласомъ вопіющаго въ пустынѣ. Да и не могло быть иначе, такъ какъ даже такой большой умъ, какимъ считался сэръ *Джозефъ Банксъ*, президентъ самаго серьезнаго въ Англіи ученаго учрежденія «Королевское общество», такъ отзывался на всѣ подобныя предложенія·

«Конечно, все это прекрасно; всѣ проекты весьма интересны. Только упущено изъ виду одно обстоятельство: необходимость твердой опоры для установки паровыхъ механизмовъ». Банксъ былъ высоко даровитый и знающій человѣкъ, только онъ самъ упускалъ изъ виду одно обстоятельство. А именно: хотя судно и плаваетъ по водѣ, т.-е. по жидкости, но корпусъ (кузовъ) судна представляетъ для машины вполнѣ достаточное твердое основаніе. Какъ бы то ни было, Бэлль покинулъ надежды на какое-либо содѣйствіе со стороны правительства и сталъ работой сколачивать деньги; и накопивъ кой-что, въ 1811 г. построилъ свой первый пароходикъ. Спустилъ его на рѣку Кляйдъ въ январѣ 1812 г.

Какъ два шотландскихъ изобрѣтателя-инженера пробивали пути къ плаванію на паровыхъ судахъ.

Судно называлось *Комета* и тотчасъ стало регулярно перевозить вверхъ и внизъ по рѣкѣ грузы и пассажировъ. Простонародье пришло въ ужасъ и весьма не дружелюбно встрѣтило необычайную новинку. Видя, какъ пароходъ идетъ по рѣкѣ, да еще и противъ вѣтра, и про-

тивъ теченія, какъ онъ пыхаетъ дымомъ да искрами, слыша его храпъ и свистъ, невѣжественное населеніе вообразило, что это какое-то чудовище, если не самъ чортъ. Когда же судно подходило къ берегу или останавливалось, то мѣстные жители разбѣгались и прятались за кустами, деревьями или постройками.

Это, впрочемъ, не помѣшало распространенію добрыхъ вѣстей о «Кометѣ», такъ что въ слѣдующемъ же 1813 году появились подражатели Белля. Около Лондона по Темзѣ пароходъ нѣкоего смѣльчака Даусона совершалъ уже правильные рейсы подъ его личнымъ руководствомъ. Въ Бристолѣ другой предприниматель, Лауренсъ, тоже спустилъ свой пароходъ на рѣку и направилъ его къ Лондону. Въ Лондонѣ появленіе парового судна возбудило такое сердитое негодованіе мѣстныхъ лодочниковъ, что Лауренсъ былъ вынужденъ перебраться въ другую рѣку. Тѣмъ не менѣе, пароходная промышленность и пароходо-строительство получили уже въ Великобританіи права гражданства и упрочились, вопреки ученымъ мудрецамъ, близорукому правительству и невѣжественному простонародью. Множество пароходовъ было построено въ самое короткое время, и для всѣхъ нихъ съ избыткомъ находилась работа. Въ 1818 г. былъ выстроенъ глазговскимъ инженеромъ, Непиромъ, пароходъ *Робъ-Рой*, первое паровое судно, совершавшее правильные рейсы по открытому морю. Вслѣдъ затѣмъ на заводѣ Денни, гдѣ строился и «Робъ-Рой», стали сооружать, одно за другимъ, пароходы для дальняго плаванія.

Первый пароходъ, переплывшій Атлантическій океанъ, частію, впрочемъ, на парусахъ.

Первый пароходъ, переплывшій океанъ, отъ береговъ сѣверной Америки до береговъ Франціи, былъ построенъ на заводѣ Джемса Уоттъ. Самъ Уоттъ былъ одинъ изъ первыхъ смертныхъ, переплывшихъ океанъ на паровомъ суднѣ. Этотъ шагъ перваго смѣлаго иниціатора много содѣйствовалъ повсемѣстному развитію пароходства.

Съ тѣхъ поръ, конечно, прекратилась всякая оппозиція невѣжественныхъ людей, которая раньше тормозила великое дѣло. Имъ было стыдно своей глупости, и они стали восхвалять то, надъ чѣмъ прежде насмѣхались. Запомните этотъ замѣчательный примѣръ въ исторіи человѣческаго прогресса.

Слѣдующій знаменательный шагъ къ покоренію моря представляетъ удачная первая попытка переплыть на пароходѣ Атлантическій

ПЕРВЫЕ ПАРОВЫЕ КОЛОССЫ НА МОРѢ.

Американцы приписываютъ себѣ честь спуска перваго парохода, который переплылъ Атлантическій океанъ. То былъ **Саванна**, изображенный на рисункѣ. Онъ перешелъ океанъ въ 27 дней (въ 1819 г.).

Въ 1838 г. два англійскихъ парохода, **Грэдъ-Истернъ** (изображенный на рисункѣ) и **Сиріусъ**, вмѣстѣ пришли въ Нью-Йоркъ.

Когда **Грэдъ-Истернъ**, въ 1857 году, былъ спущенъ около Лондона, ему дивился весь свѣтъ. Никому въ голову не приходило тогда, что какой-нибудь другой колоссъ можетъ превзойти это чудовище. Длина его была 680 ф. (почти 100 саженъ); паровая машина развивала до 1.000 лошад. силъ. Постройка его обошлась около 10 милл. руб.

Новѣйшіе колоссы-пароходы, какъ, напр., **Мавританія** и **Лузитанія**, на 100 фут. длиннѣе **Грэдъ-Истерна**. Машины ихъ въ 68 разъ сильнѣе. На рисункѣ мы видимъ **Мавританію**. Она была построена въ 1907 г. Еще больше ея былъ **Титаникъ**, погибшій недавно столь трагически.

океанъ. Этотъ подвигъ совершилъ американскій пароходъ *Саванна*. Впрочемъ не весь путь былъ пройденъ на парахъ. Судно строилось въ 1818 г. въ Нью-Йоркѣ для плаванія на парусахъ; но уже во время постройки рѣшили приспособить его для парового двигателя. Этотъ пароходъ вышелъ изъ Саванны 24 мая 1819 г. и пришелъ въ Ливерпуль черезъ 27 дней. Большая часть этого плаванія была совершена подъ парусами. Подъ парами же судно шло всего восемнадцать часовъ. «Саванна» вскорѣ возвратилась въ Америку; судно было признано негоднымъ для плаванія подъ парами, и машина была съ него снята. Америка заявляетъ свои права на первенство: гордится, что ея судно первое переплыло океанъ. Но ея права, какъ мы видимъ, сомнительны. Шесть лѣтъ спустя англійская паровая яхта «Ястребъ» изъ Англіи прошла въ Индію, пользуясь то паромъ, то парусами.

Какъ два парохода, уже дѣйствительно на парахъ, пришли въ Нью-Йоркъ въ одинъ и тотъ же день.

Дѣйствительно, на парахъ безъ перерыва океанъ былъ первый разъ перейденъ только въ 1832 г. Два англійскихъ парохода въ одинъ и тотъ же день появились въ Нью-Йоркѣ. То были *Грэдъ-Истернъ*, большой пароходъ, построенный Брюнелемъ, и *Сиріусъ*, нѣсколько меньшихъ размѣровъ. «Сиріусъ» отплылъ изъ Англіи четырьмя сутками ранѣе Грэдъ-Истерна, но послѣдній, будучи сильнѣе, на пути нагналъ *Сиріусъ* и вошелъ въ Нью-Йоркскую гавань только нѣсколькими часами позднѣе. Словомъ, *Сиріусъ* совершилъ переходъ въ 18, а Грэдъ-Истернъ въ 14 дней. (На переходъ того же пространства подъ парусами требовалось въ тѣ времена около мѣсяца.)

Теперь въ осуществимости и полезности пароходства уже никто не сомнѣвался. Зато вскорѣ проявилась борьба между системами и видами пароходныхъ двигателей. Первые пароходы двигались при помощи двухъ большихъ колесъ, прикрѣпленныхъ съ обѣихъ сторонъ судна, которыя имѣли лопасти, чтобы загребаться впередъ по водѣ. Колеса, разумѣется, приводились въ движеніе паровой машиной. Но появились проекты ставить двигатель у кормы и замѣнить колеса винтомъ (который называется Архимедовымъ). Винтъ долженъ помѣщаться и вращаться въ нижней части кормы.

Борьба между сторонниками винта и колесъ была довольно серьезная. Но винтъ оказался побѣдителемъ. За колесами осталась только работа на небольшихъ водныхъ пространствахъ, мало подвер-

женныхъ волненію. Затѣмъ возникало много споровъ по вопросу о замѣнѣ дерева желѣзомъ при постройкѣ судовъ. Но еще ранѣе окончательнаго рѣшенія его въ пользу желѣза мнѣнія спеціалистовъ стали колебаться опять и относительно формы самого двигателя. Нѣкто Ч. А. Парсонъ предложилъ, вмѣсто винтовъ, такъ называемыя *турбины*. Конечно, противъ этого нововведенія многіе тоже возстали. Тѣмъ не менѣе, въ концѣ-концовъ, турбины восторжествовали и на дѣлѣ оказали (и теперь оказываютъ) свое превосходство. Благодаря примѣненію турбинъ, представилась возможность строить пароходы размѣровъ дотолѣ невиданныхъ. Нынче строятся пароходы, длина которыхъ превышаетъ 110 саженъ; они поднимаютъ болѣе 3.000 человѣкъ и проходятъ въ часъ безъ малаго 50 верстъ.

Какъ, благодаря пароходству, народился подводный телеграфъ.

Чѣмъ дальше, чѣмъ быстрѣе мы сами стали передвигаться, тѣмъ быстрѣе и далѣе стали переноситься вѣсти о насъ. Когда люди убѣдились, что пароходы могутъ съ большой скоростью переплывать океаны, имъ сильно захотѣлось, чтобы извѣстія о нихъ перебѣгали еще скорѣе. Съ этой цѣлью стали изобрѣтать разныя приспособленія.

Мы видѣли, какъ было открыто электричество, какъ оно постепенно приспособлялось къ потребностямъ человѣка, какъ, шагъ за шагомъ, подготовлялась возможность проводить его чрезъ подводные кабели. Такъ что теперь намъ будетъ достаточно въ короткихъ словахъ отмѣтить опыты, произведенные лицомъ, пожелавшимъ соединить Европу съ Америкой телеграфомъ. Это лицо былъ сэръ *Чарльзъ Тильстонъ Брайтъ*. Онъ прославился, когда ему едва минуло двадцать шесть лѣтъ. Въ такомъ же возрастѣ Маркони, нѣсколько лѣтъ спустя, переслалъ свою первую безпроволочную телеграмму черезъ море. У Брайта по осуществленію подводнаго телеграфа были предшественники. Такъ, Вильяму Бруку (въ Индіи) удалось передавать телеграммы съ одного берега рѣки на другой. Такъ, профессоръ Самуилъ Морзе (тотъ самый, который выучилъ Америку телеграфировать и изобрѣлъ для этого азбуку, распространившуюся по всему цивилизованному міру), пересылалъ подводныя депеши по мѣдной проволокѣ, проложенной въ Нью-Йоркской гавани. Это были весьма крупные знаменательные факты. Но сравнительно съ дальнѣйшими успѣхами дѣла они оказываются ничтожными. Изобрѣтателямъ же они ровно ничего не доставляли.

«Я совершенно подавленъ моей бѣдностью,—пишетъ, между прочимъ, Морзе:—мои чулки просятъ каши, а моя шляпа побѣлѣла, словно покрытая инеемъ».

Первая телеграфная проволока, проведенная съ берега на стоявшее въ море судно.

Послѣ Морзе американецъ *Эздра Корнелль* умудрился переслать телеграмму подъ водой за цѣлыя весемьдесятъ верстъ. Это случилось въ 1845 г. Его телеграфный канатъ, исправно поработавъ въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, былъ прерванъ льдомъ. Но все-таки Корнелль заслуживаетъ того, чтобъ помянуть о немъ не только какъ объ одномъ изъ подвижниковъ телеграфнаго дѣла, но и какъ объ основателѣ одного изъ лучшихъ американскихъ университетовъ, носящихъ его имя. Ранѣе его, еще въ 1846 г., англичанинъ *Чарльзъ Уэстъ*, задумалъ установить телеграфное сообщеніе между Англіей и Франціей. Но недостатокъ средствъ, точнѣе, горькая бѣднота, помѣшала ему привести въ исполненіе свой проектъ: онъ могъ проложить свой кабель только по Портсмутской гавани и, удерживая другой конецъ его на лодкѣ, пересылать депеши на берегъ.

Первый опытъ подводнаго телеграфа, который можно назвать удачнымъ, сопряженъ съ довольно курьезными обстоятельствами. А именно. Въ январѣ 1849 г. кабель на протяженіи 3 верстъ проложенъ подъ водой Ла-Манша, около береговъ Англіи; конецъ его поднятъ на берегъ у городка Фолькстона и соединенъ съ телеграфной проволокой, исходившей изъ Лондона. Длина этой линіи, т.-е. между Лондономъ и Фолькстономъ, превосходила 120 верстъ, однако по ней передавались успѣшно телеграммы изъ Лондона на корабль, стоявшій въ Ла-Маншѣ, и обратно. На этомъ кораблѣ былъ расположенъ остатокъ каната и надлежащій аппаратъ.

Много головъ и въ Великобританіи, и въ Америкѣ были заняты въ то время вопросомъ о подводномъ телеграфѣ. Особенно хлопоталъ по этой части въ Соединенныхъ Штатахъ нѣкто Сэйресъ Уэстъ Фильдъ.

Ранѣе онъ былъ бумажнымъ фабрикантомъ и составилъ себѣ большое состояніе. Потомъ увлекся телеграфомъ, разорился, пытаясь осуществить свои проекты, и умеръ бѣднякомъ.

Въ Англіи два брата, по фамиліи *Бретсъ*, задумали провести кабель отъ Дувра до Калэ; искали, гдѣ могли, содѣйствія денежной поддержки. Наконецъ, измученные проволочками и неудачами, соору-

дили линію исключительно на свои собственныя средства. Эта линія соединяла Англію съ Франціей и проходила между Дувромъ и Калэ.

Ихъ судно, нагруженное надлежаще изготовленнымъ телеграфнымъ канатомъ въ августѣ 1850 г., быстро совершивъ прокладку его по дну морскому, добралось до Калэ.

Рыбакъ, поймавшій телеграфъ, вмѣсто рыбы.

Какъ только аппаратъ былъ закрѣпленъ на французской землѣ, посланы были двѣ депеши: одна въ Англію королевѣ Викторіи, другая въ Парижъ императору Наполеону III. Но вслѣдъ затѣмъ кабель неожиданно порвался. Сначала такое непріятное событіе казалось необъяснимымъ, но вскорѣ узнали, что какой-то глупый рыбакъ, вытаскивая недалеко отъ берега свой неводъ, вмѣстѣ съ нимъ вытащилъ какой-то никогда имъ невиданный предметъ. Рыболовъ думалъ, что эта какая-нибудь водоросль, и разрѣзалъ на два куска то, что вытащилъ. Между тѣмъ, это былъ телеграфный кабель. Къ счастью, проволока не была попорчена (если не считать разрѣза). Ее легко привели въ исправность, а отъ кабеля провели телеграфныя развѣтвленія къ разнымъ пунктамъ какъ во Франціи, такъ и въ Англіи.

Многіе малообразованные люди того времени, какъ и упомянутый рыбакъ, перестали принимать подводные кабели за особый сортъ водоросли и даже поняли, что по нимъ передаются депеши, но долго еще полагали, что для такой передачи достаточно подергать канатъ какъ шнурокъ колокольчика. Какъ бы то ни было, Англія была соединена теперь съ континентомъ, и, естественно, явились желающіе такимъ же образомъ соединить Европу съ Америкой, проложивъ телеграфный кабель поперекъ всего Атлантическаго океана. Осуществленіе такого предпріятія выпало на долю весьма молодого человѣка—*Чарльза Брайта*. Конечно, мудрецы опять покачивали головами, пророчили, что это невозможно. Сэръ Джорджъ Эйри былъ въ числѣ самыхъ убѣжденныхъ противниковъ такого безсмысленнаго предпріятія. «Совершенно невозможно проложить кабель на такой большой глубинѣ; а если бы и удалось проложить, то электричество не можетъ передавать по немъ сигналовъ», говорилъ Эйри.

Невзирая на такія возраженія мудрецовъ, Бретсы столковались съ Фильдомъ, образовали компанію для осуществленія «безсмысленнаго предпріятія», и возложили на Чарльза Брайта практическое выполненіе проекта.

Несмотря на свою молодость, Брайтъ имѣлъ очень умную голову. Онъ родился въ 1832 г. и собирался было слушать лекціи въ Оксфордскомъ университетѣ; но у него скончался отецъ, семья очень обѣднѣла, ему самому надо было добывать кусокъ хлѣба. И вотъ мы видимъ, что 19 л. отъ роду этотъ юноша совершаетъ великое дѣло, содѣйствуетъ такому крупному предпріятію, упрочиваетъ телеграфное дѣло вообще въ Англіи, затѣмъ прокладываетъ подводный телеграфъ между Англіей и Ирландіей. Вся эта практика хорошо подготовила его къ совершенію и завершенію такого колоссальнаго замысла, какъ установленіе телеграфной линіи между двумя континентами.

Канатъ лопнулъ среди океана, и куски его опустились на дно.

Пятаго августа 1857 г. начальный европейскій конецъ кабеля былъ выгруженъ на ирландскій берегъ въ городкѣ Валенціа. Вслѣдъ за тѣмъ и экспедиція двинулась въ открытое море, чтобы прокладывать кабель. Экспедиція эта состояла изъ четырехъ большихъ морскихъ судовъ: два изъ нихъ были отданы англійскимъ правительствомъ въ распоряженіе Брайта, а остальные принадлежали правительству С.-А. Соед. Штатовъ. Предполагалось, что по мѣрѣ того, какъ корабли будутъ подвигаться впередъ, канатъ, находящійся на нихъ, будетъ прокладываться на дно океана.

Отплытіе совершилось съ нѣкоторыми затрудненіями; однако на протяженіи безъ малаго 500 верстъ дѣло спорилось. Но вдругъ канатъ лопнулъ, и экспедиція была вынуждена оставить оборванный конецъ каната на днѣ морскомъ, возвратиться въ Плимутъ (въ Англію), чтобы пріобрѣсть добавочный канатъ длиною, по крайней мѣрѣ, въ 1.300 слишкомъ верстъ. Предстоялъ, значитъ, огромный расходъ. Прежде всего надо было добыть денегъ, много денегъ. Однако деньги нашлись; кабель былъ налаженъ, и въ іюнѣ 1858 г. экспедиція опять принялась за работу въ морѣ. Сначала все шло хорошо, но на половинѣ пути Атлантическій океанъ обрушился на маленькую флотилію яростной бурей. Длилась она цѣлую недѣлю; почти все, что находилось на кораблѣ Брайта, погибло. Пострадало много людей; судно нѣсколько разъ рисковало пойти ко дну, и 250 тоннъ находившагося на немъ драгоцѣннаго кабеля потонули.

На этотъ разъ руководители дѣла рѣшили, что экспедиціи лучше раздѣлиться надвое. Одна ея половина принялась за прокладку

кабеля по направленію къ ближайшему пункту американскаго материка, а другая возстановляла испорченную штормомъ прокладку по обратному направленію, т.-е. къ Ирландіи. При этихъ операціяхъ канатъ еще нѣсколько разъ лопался. Вообще потомъ оказалось, что онъ былъ плохо изготовленъ на заводѣ.

Какъ телеграмма королевы пронеслась по проволокѣ изъ Англіи въ Америку.

Такимъ образомъ вторая экспедиція не удалась. Въ Англіи начинали вѣрить зловѣщимъ пророчествамъ Эйри и его мудрыхъ единомышленниковъ. Однако въ Англіи были еще люди, стойко принявшіе ударъ, которые отчаянію не поддавались. Эти вѣрующіе собрали столько денегъ, что могли приготовить новый канатъ и снарядить новую экспедицію. Но на этотъ разъ прокладываніе каната было начато съ половины пути, т.-е со средины океана и одновременно велось по двумъ направленіямъ: одно судно подвигалось къ Америкѣ, а другое къ Европѣ. На этотъ разъ успѣхъ оказался полнымъ: концы обѣихъ половинъ кабеля были благополучно выгружены на предназначенные для нихъ пункты: европейскій конецъ въ Валенціа (Ирландія), — откуда прежде и отплыла злосчастная первая экспедиція, — а американскій въ одной изъ бухтъ Ньюфаундлэнда.

Англичане, давшіе деньги для великаго предпріятія по сю сторону океана, поспѣшили по телеграфу выразить свою радость американскимъ друзьямъ и сотрудникамъ.

Первой офиціальной депешей, пронесшейся по дну морскому, было поздравленіе королевою Викторіей президента С.-А. Соед. Штатовъ. Послѣ того кабель дѣйствовалъ достаточно удовлетворительно и продолжительно, такъ что можно было убѣдиться въ возможности телеграфнаго сообщенія на разстояніи 3.000 верстъ подъ водой. По немъ успѣли передать 272 депеши въ теченіе двухъ мѣсяцевъ. Однако затѣмъ дѣйствіе его было пріостановлено, ибо сила телеграфной проволоки оказалась недостаточной; опять потому же, что кабель былъ изготовленъ недостаточно тщательно. Конечно, это было печально, но все-таки возможность осуществленія великой идеи была неоспоримо доказана. Поэтому черезъ два года образовалась новая акціонерная компанія съ весьма солиднымъ капиталомъ, и было выстроено огромное судно, размѣровъ дотолѣ неслыханныхъ, Грэдъ-Истернъ.

Это морское чудовище было нагружено телеграфнымъ кабелемъ, и болѣе толстымъ и болѣе тщательно изготовленнымъ, чѣмъ его предшественникъ. Судно отплыло изъ Англіи въ 1865 г. Но все-таки опять случилось несчастіе: лопнулъ и этотъ канатъ. Его, однако, поспѣшили замѣнить новымъ.

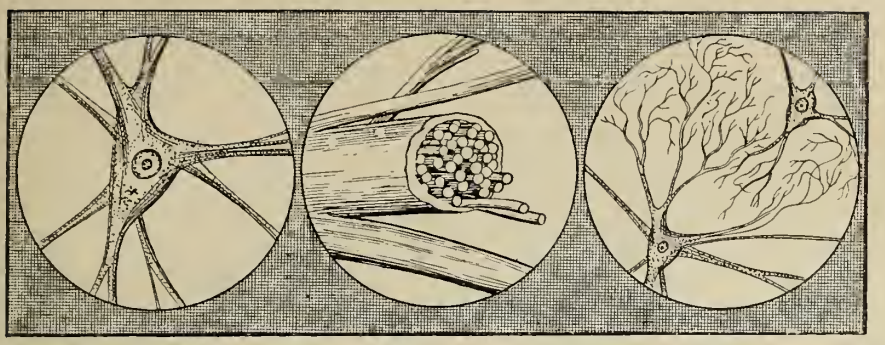
Канаты, разносящіе вѣсти по дну океановъ.

И въ іюлѣ 1866 г. берега Ирландіи были связаны телеграфной линіей съ берегами Ньюфаундлэнда. Въ слѣдующемъ году были отысканы и выужены со дна океана затонувшіе ранѣе 2.000 верстъ каната; и при его помощи сооружено дополнительное телеграфное сообщеніе между Великобританіей и Америкой. Прокладкой канатовъ завѣдывалъ Кеннингъ, но Брайтъ оставался главнымъ совѣтникомъ компаніи, и собственно его слѣдуетъ считать отцомъ атлантическаго телеграфнаго сообщенія. Брайтъ никогда не переставалъ заниматься вопросами о подводныхъ телеграфахъ и скончался, когда ихъ сѣть покрыла чуть не весь земной шаръ.

Тѣхъ, кто прокладывалъ эти линіи, и тѣхъ, кто строилъ пароходы, человѣчество можетъ признавать за строителей мостовъ чрезъ океаны для передачи насъ и нашихъ мыслей съ одного берега на другой.

Послѣ того Маркони удалось еще успѣшнѣе подчинить море человѣку, такъ какъ онъ изобрѣлъ способъ разсылать телеграммы безъ всякаго содѣйствія проволокъ. Но Маркони подчинилъ человѣку не только море, но и пустыни и ледяныя поля полярныхъ странъ. Теперь человѣческая мысль несется по всѣмъ направленіямъ по воздуху, не зная нигдѣ ни преградъ ни задержекъ.

О ЖИЗНИ.



На лѣвомъ рисункѣ, изображающемъ въ увеличенномъ видѣ нервную клѣтку, мы видимъ ядро и нервныя волокна. Эти волокна могутъ переплетаться съ волокнами другой клѣтки, какъ мы это видимъ на правомъ рисункѣ, но они никогда не сливаются. Средній рисунокъ изображаетъ пучокъ нервныхъ волоконъ въ ихъ оболочкѣ съ отвѣтвляющимися отъ него болѣе мелкими волокнами.

Лѣсъ нервовъ внутри насъ.

Если мы хорошенько пощупаемъ сзади локтя, нѣсколько ближе къ внутренней сторонѣ, то мы замѣтимъ тамъ нѣчто въ родѣ шнурочка, и если мы его прижмемъ или ударимъ нечаянно, то намъ будетъ очень больно. Это—нервъ, то-есть самая чудесная вещь изъ всѣхъ чудесъ. Если мы возьмемъ нервъ и разсмотримъ его, то мы увидимъ, что онъ представляетъ собой шнурочекъ, составленный изъ крошечныхъ ниточекъ, называемыхъ волокнами. Эти-то волокна и являются истинными нервами. Толстый шнурокъ представляетъ просто пучокъ этихъ нервовъ, пробѣгающихъ часть своего пути въ компаніи съ другими.

Нервное волокно не встрѣчается, вѣроятно, нигдѣ въ растительномъ мірѣ, но въ мірѣ животныхъ оно является уже на довольно низкой ступени развитія. И значеніе и количество нервовъ возрастаетъ все больше и больше по мѣрѣ того, какъ мы восходимъ отъ низшихъ животныхъ къ высшимъ. Нѣтъ ни одной части тѣла, въ которой не было бы нервовъ и которая не страдала бы въ томъ случаѣ, если идущіе къ ней нервы будутъ повреждены или перерѣзаны.

Разсматривая нервное волокно, мы видимъ, что оно состоитъ изъ очень длинной нити, окруженной оболочкой или влагалищемъ, которое содержитъ въ себѣ нѣкоторое количество особаго рода жира. Есть много основаній смотрѣть на нервъ, какъ на нѣчто похожее электрической проволоки, а на его оболочку, какъ на своего рода изоляторъ, т.-е. какъ на такую вещь, которая препятствуетъ нервному току утекать изъ него. Чрезвычайно интересно взять современный электрическій кабель въ родѣ того, который проложенъ по дну Атлан-

тическаго океана, и перерѣзать его поперекъ, чтобы посмотрѣть, что онъ представляетъ собой; а затѣмъ взять одинъ изъ толстыхъ нервовъ, тоже перерѣзать его, увеличить и сравнить съ перерѣзаннымъ кабелемъ. Мы тотчасъ же увидимъ, что люди нашли нужнымъ строить свои кабели совершенно по тому же принципу, по которому устроены нервы, съ пучками волоконъ, большихъ и маленькихъ и тщательно изолированныхъ другъ отъ друга. Нервъ, разумѣется, въ милліонъ разъ чудеснѣе, но общій характеръ устройства остается тотъ же самый; нервныя волокна соединены вмѣстѣ и окружены оболочкой для того, чтобы воспрепятствовать утечкѣ ихъ драгоцѣннаго тока, точно такъ же, какъ и въ кабелѣ.

Когда мы возбуждаемъ нашъ локтевой нервъ постукиваніемъ по нему, то мы чувствуемъ нѣкоторое покалываніе въ пальцахъ. Мы возбудили волокна, которыя переносятъ ощущенія вдоль нерва, отъ пальцевъ къ мозгу.

Въ другихъ случаяхъ, при возбужденіи нерва, сокращается мускулъ. Мы возбудили волокна, которыя переносятъ приказанія по нервамъ отъ мозга къ этимъ мускуламъ. Это показываетъ, что нервы что-то переносятъ и могутъ переносить въ любомъ направленіи, отъ мозга или къ мозгу. Слѣдовательно, нервъ является проводникомъ. Онъ играетъ такую же роль, какъ и проволоки въ кабелѣ. Они не отдаютъ приказаній, а только переносятъ ихъ. То, что пробѣгаетъ по проволокѣ, можетъ пробѣгать въ любомъ направленіи. Весьма вѣроятно, что каждое отдѣльное нервное волокно можетъ переносить это нѣчто только въ одномъ направленіи.

Живой нервъ, переносящій приказанія по нашему тѣлу.

Проволока переноситъ электрическій токъ. Пока проволока не разорвана и хорошо изолирована, токъ будетъ пробѣгать. Проволока не живая. И хотя мы отнюдь не понимаемъ, что въ ней происходитъ, но все-таки это — не такая уже тайна, съ которой мы встрѣчаемся въ нервѣ.

Относительно нерва нужно замѣтить, что онъ можетъ переносить это нѣчто только тогда, *когда онъ живой.* Мы можемъ отрѣзать кусочекъ нерва у убитаго животнаго и изучать его различными путями. Если мы будемъ держать его въ соленой водѣ и достаточно теплымъ, то онъ будетъ еще жить довольно долгое время, и пока онъ живъ, то возбужденіе съ одного конца его будетъ передаваться на другой. Но если онъ умираетъ, то онъ также не можетъ переносить никакихъ

возбужденій, какъ и простая веревка. Что дѣлаетъ разницу между жизнью и смертью въ нервѣ, мы не сможемъ понять до тѣхъ поръ, пока мы не узнаемъ, что такое сама жизнь. Мы не можемъ видѣть подъ микроскопомъ измѣненій, отъ которыхъ зависитъ это различіе, потому что для того, чтобы разсмотрѣть нервъ подъ микроскопомъ, мы должны убить его.

Тайна нервнаго тока недоступна еще человѣку.

То, что пробѣгаетъ по нерву, мы называемъ нервнымъ токомъ. Токъ, значитъ, просто то, что течетъ, и это въ сущности почти все, что мы знаемъ о немъ.

Онъ не похожъ ни на что другое въ мірѣ и, какъ мы уже видѣли, непосредственно зависитъ отъ жизни нерва. Это — не электричество.

Любопытныя измѣненія происходятъ въ нервахъ, когда по нему пробѣгаетъ нервный токъ, и между этими измѣненіями наблюдается происхожденіе различнаго рода электрическихъ токовъ, которые долго и тщательно изучались. Эти токи показываютъ, что когда по нерву пробѣгаетъ нервный токъ, то въ немъ происходятъ электрическія измѣненія. Изученіе этихъ электрическихъ измѣненій можетъ помочь намъ понять и самый нервъ. Но было бы большой и серьезной ошибкой предполагать, что нервный токъ то же самое, что электричество.

Электрическіе токи въ кабелѣ или гдѣ-либо въ иномъ мѣстѣ движутся съ совершенно иной скоростью, чѣмъ нервный токъ. Нервные токи много разъ измѣрялись, и они движутся очень медленно, сравнительно съ движеніемъ электричества. Скорость нервнаго тока равняется, приблизительно, скорости брошеннаго мяча. Электрическій токъ въ сотни и тысячи разъ быстрѣе его.

Ничто, повидимому, не тратится въ нервѣ, когда онъ переноситъ токъ, такъ же, какъ и въ телеграфной проволокѣ. Такимъ образомъ, мы не можемъ утомить нервъ. Пока онъ остается живымъ, онъ будетъ продолжать посылать токъ столько разъ, сколько мы захотимъ. Что же касается до нервной клѣтки, то въ этомъ отношеніи она проявляетъ совершенно иныя свойства.

Нервныя клѣтки, отъ которыхъ зависятъ всѣ наши чувства.

Припомните, что до сихъ поръ мы говоримъ только о проводникахъ. Мы взяли кусочекъ одного изъ этихъ проводниковъ, точно такъ же, какъ если бы мы вырѣзали кусочекъ кабеля и изучили его. Но

если бы мы захотѣли понять телеграфъ, то мы изучили бы и то, что находится на концахъ кабеля. Это приложимо также и къ нашему нерву. Мы нашли, что мы можемъ возбудить нервъ, ударяя его обо что-нибудь, какъ мы ударяли нашъ локтевой нервъ, или же нажимая его. Кромѣ того, существуютъ еще десятки и другихъ способовъ. Напримѣръ, можно раздражать одинъ изъ концовъ его электрическимъ токомъ или капать на него различными химическими веществами и тому под. Но, разумѣется, все это не то, что происходитъ естественно въ нашемъ тѣлѣ. Здѣсь мы должны узнать прежде всего, откуда исходитъ нервъ.

Всякое нервное волокно вырастаетъ изъ нервной клѣтки. Оно есть часть нервной клѣтки. Оно — только слуга клѣтки, переносящій или приказанія отъ нея или вѣсти къ ней. Истинный элементъ, въ которомъ заключается величайшая тайна и отъ котораго все зависитъ, это — нервная клѣтка. Когда мы изучаемъ развитіе тѣла, то мы находимъ, что каждый нервъ вырастаетъ изъ нервной клѣтки, съ которой онъ соединенъ. Мы видимъ также, что если нервъ будетъ перерѣзанъ, то соединенная съ клѣткой часть останется неповрежденной, а та, которая отдѣлена отъ него, непремѣнно умираетъ. Мы видимъ также, что если нервная клѣтка разрушена или отравлена, то и исходящее изъ нея нервное волокно неизмѣнно умираетъ; и если нервная клѣтка окончательно убита, то и нервное волокно никогда не возстанавливается. Такимъ образомъ, эти «кабельныя проволоки» не только живыя, но и созданы живыми клѣтками, частями которыхъ они, въ сущности, и являются. Это — одно изъ тѣхъ чудесъ, которое и дѣлаетъ нервъ очень сложной вещью по сравненію съ кабелемъ.

Густой лѣсъ нервовъ, вырастающій въ нашемъ тѣлѣ.

Каждая нервная клѣтка обладаетъ или только однимъ отросткомъ или нѣсколькими. Очень часто мы встрѣчаемъ клѣтки, у которыхъ отъ каждаго конца отходитъ по отростку. Отростки одной клѣтки часто встрѣчаются съ отростками другой. Предположимъ, что мы можемъ прослѣдить ходъ въ мозгу отростка какой-нибудь нервной клѣтки и увидимъ, что онъ встрѣчается съ отросткомъ другой клѣтки изъ какой-нибудь другой части мозга. Интересно въ такомъ случаѣ знать, сливаются ли оба отростка другъ съ другомъ или нѣтъ. Тщательное изученіе показываетъ, что оба отростка никогда не сливаются другъ съ другомъ. Они разсыпаются на тоненькія волоконца, и волоконца

двухъ отростковъ переплетаются между собой; но они никогда не сливаются. Если мы станемъ изучать тѣ части мозга, гдѣ переплетается между собою много нервныхъ клѣтокъ и ихъ отростковъ, то мы увидимъ, что они представляютъ собой густой лѣсъ. Ихъ листья и вѣтви самымъ тѣснымъ образомъ переплетаются между собой, но они никогда не сливаются фактически. Мы никогда не найдемъ листа, принадлежащаго къ двумъ различнымъ деревьямъ.

На что похожъ простой мозгъ осы или пчелы.

Все это чрезвычайно важно. Все это говоритъ намъ вотъ о чемъ: подобно тому, какъ какой-нибудь газъ состоитъ изъ атомовъ, подобно тому, какъ тѣло въ цѣломъ состоитъ изъ клѣтокъ, такъ и нервная система состоитъ изъ такихъ же отдѣльныхъ единицъ, представляющихъ собой тоже клѣтки. И хотя эти клѣтки совершенно особаго рода и производятъ такіе отростки, которые могутъ на цѣлые дюймы или даже на футы разстоянія тянуться отъ самаго тѣла клѣтки, но все-таки каждая такая клѣтка остается истинной единицей.

У самыхъ низшихъ животныхъ, обладающихъ нервными клѣтками и нервами, число ихъ очень невелико и самое устройство очень просто. Обыкновенно онѣ устроены такъ, чтобы только переносить ощущенія съ наружной стороны животнаго внутрь его. Но, по мѣрѣ того, какъ мы будемъ подниматься по животной лѣстницѣ, мы увидимъ, что нервныя клѣтки и нервы становятся все болѣе и болѣе многочисленными. И часто, для удобства, нѣкоторое количество ихъ скопляется вмѣстѣ въ маленькіе шары, каждый изъ которыхъ является особымъ нервнымъ центромъ, можетъ-быть, чѣмъ-то въ родѣ телефонной станціи.

Когда эти скопленія нервныхъ клѣтокъ становятся очень велики, они образуютъ то, что мы можемъ назвать мозгомъ; таковы, напримѣръ, мозги у пчелы или у осы.

Вся организація нервныхъ клѣтокъ и нервныхъ волоконъ называется нервной системой.

Когда появились на свѣтѣ первыя позвоночныя, то съ ними появилось и нѣкоторое число новыхъ нервныхъ клѣтокъ и нервныхъ волоконъ, и центральное мѣсто этой новой нервной системы находилось внутри позвоночника. Старая нервная система, какая была у насѣкомыхъ, осталась, и между нею и новой нервной системой установилось сообщеніе.

Какимъ образомъ мозгъ посылаетъ и получаетъ вѣсти посредствомъ нервовъ.

У всѣхъ позвоночныхъ животныхъ имѣются эти обѣ системы. И мы можемъ сказать въ общихъ чертахъ, что старая система, которую и мы унаслѣдовали отъ того далекаго времени, когда еще не было позвоночныхъ, завѣдуетъ внутреннею жизнью тѣла, а новая является уже орудіемъ духа. На своемъ верхнемъ концѣ длинная трубка, находящаяся внутри позвоночника, открывается, какъ извѣстно, въ полый черепъ. Точно такъ же и нервное вещество, находящееся въ позвоночникѣ и называемое нами спиннымъ мозгомъ, расширяется и образуетъ то, что мы называемъ головнымъ мозгомъ.

Головной и спинной мозгъ образуютъ то, что часто называется центральной нервной системой. Черезъ отверстія въ черепѣ и въ позвоночникѣ проходятъ нервы, которые соединяютъ центральную нервную систему съ каждой частью тѣла, и каждую часть тѣла—съ центральной нервной системой.

Повидимому, совершенно ясно, возьмемъ ли мы группу клѣтокъ, образующую только волосы, или какую-либо другую изъ наименѣе важныхъ частей тѣла, мы всегда найдемъ двойное соединеніе съ нервной системой. Какъ головной, такъ и спинной мозгъ могутъ посылать ко всякой части тѣла приказанія, отъ которыхъ зависитъ ея жизнь, а она, съ своей стороны, можетъ посылать вѣсти къ нимъ.

Изучая центральную нервную систему, мы видимъ, что благодаря этому двойному соединенію, каждая самая крошечная часть ея можетъ находиться, если это нужно, въ самой правильной связи со всякой другой частью тѣла безъ исключенія. Этотъ поразительный фактъ выясняетъ намъ, какимъ образомъ тѣло представляетъ собой одно общее цѣлое, несмотря на безконечное разнообразіе и число его частей. Ни въ одномъ городѣ на землѣ, какъ бы ни былъ онъ богатъ телефонами, телеграфами, почтовыми конторами и посыльными, нѣтъ и тысячной доли того замѣчательнаго устройства, которое мы видимъ въ соединеніи нервной системы со всѣми частями тѣла.

Если мы хорошо выяснимъ себѣ, что внутренняя оболочка сердца, стѣнка какой-нибудь вены, основаніе ногтя, каждое мускульное волокно и всѣ другія части тѣла обладаютъ двойнымъ нервнымъ соединеніемъ съ центральной нервной системой, то намъ нѣтъ надобности запоминать, какъ и гдѣ проходятъ эти нервы; хотя, конечно, медикъ

тратитъ цѣлые мѣсяцы и годы на изученіе этого. Мы должны теперь заняться центральной нервной системой и особенно головнымъ мозгомъ.

Спинной мозгъ дѣйствуетъ, какъ приказчикъ головного мозга.

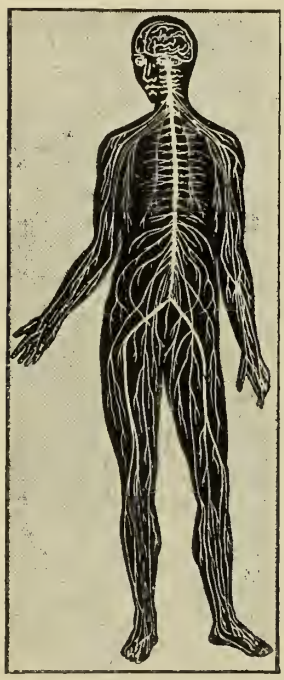
Изучая дѣйствіе алкоголя, мы уже видѣли, что мозгъ состоитъ какъ бы изъ нѣкотораго количества слоевъ. И по мѣрѣ того, какъ тѣла животныхъ въ исторіи развитія становятся все болѣе и болѣе сложными, новые слои, такъ сказать, накладываются на старые, и каждый новый слой является нѣкотораго рода хозяиномъ надъ всѣми находящимися подъ нимъ слоями. Такимъ образомъ, мы можемъ выяснить себѣ работу головного и спинного мозга. Спинной мозгъ очень старъ; на его обязанности лежитъ теперь завѣдывать тѣми частями, которыя ниже вниманія головного мозга, какъ, напр., движеніе желудка и подобныхъ ему органовъ. Онъ представляетъ собой въ нѣкоторомъ родѣ довѣреннаго и отвѣтственнаго приказчика въ домѣ человѣка, и, подобно другимъ приказчикамъ, онъ не только завѣдуетъ за свой собственный счетъ многими мелкими вещами, не безпокоя ими своего хозяина, но, кромѣ того, хозяинъ черезъ него и сообщается. Обыкновенно хозяинъ отдаетъ приказанія, а приказчикъ уже дѣлаетъ все остальное. Хозяиномъ же этимъ является главный мозгъ.

Съ другой стороны, разные поставщики, когда они имѣютъ какое-нибудь дѣло, не обращаются непосредственно къ хозяину, а переговариваются съ приказчикомъ, и тотъ уже передаетъ ихъ желанія хозяину; такъ же поступаетъ и спинной мозгъ. Когда я сжимаю мою руку, то мой головной мозгъ, отдающій это приказаніе, не говоритъ непосредственно мускуламъ моей руки. Никакихъ нервныхъ волоконъ не идетъ прямо изъ головного мозга къ мускуламъ; но они идутъ изъ головного мозга въ спинной, который является моимъ приказчикомъ. Они передаютъ приказанія извѣстнымъ нервнымъ клѣткамъ спинного мозга, и уже отъ этихъ клѣтокъ идутъ волокна къ мускуламъ моей руки. Точно такъ же, когда я чувствую какое-нибудь дѣйствіе на мою кожу, то нервы моей кожи не идутъ непосредственно въ мой головной мозгъ; они направляются къ клѣткамъ спинного мозга, которыя, въ свою очередь, уже сообщаются съ моимъ головнымъ мозгомъ.

Если мы перерѣжемъ спинной мозгъ, возьмемъ очень тоненькій слой его и окрасимъ различными красками, то это покажетъ намъ,

какимъ образомъ онъ устроенъ. Мы найдемъ, что строеніе его совершенно точно соотвѣтствуетъ его обязанностямъ. Мы найдемъ въ немъ волокна и клѣтки. Одни изъ этихъ волоконъ идутъ къ головному мозгу, другія — отъ него; очень многія волокна отходятъ отъ клѣтокъ спинного мозга и идутъ къ другимъ его частямъ, гдѣ и оканчиваются. Если мы представимъ себѣ на минуту спинной мозгъ въ видѣ огромной конторы, то эти волокна, подобно мѣстнымъ телефоннымъ проволокамъ, не идутъ къ внѣшнему міру и не отходятъ отъ него, а соединяютъ только одну часть конторы съ другой.

Замѣчательный ящикъ, въ которомъ заключена нервная система.



Этотъ рисунокъ представляетъ намъ удивительную организацію нервовъ нашего тѣла, похожую на разработанную систему телеграфныхъ проволокъ. Толстая бѣлая линія посреди тѣла представляетъ собой спинной мозгъ, соединяющійся вверху съ головнымъ мозгомъ.

Важное значеніе спинного мозга выражается, главнымъ образомъ, въ надлежащей работѣ этого прекраснаго аппарата. Онъ всегда освѣдомляетъ одну часть о томъ, что дѣлаетъ другая, и такимъ образомъ даетъ возможность различнымъ частямъ тѣла дѣйствовать гармонично. А это на практикѣ чрезвычайно важно.

Прилагаемый рисунокъ показываетъ намъ, какой видъ имѣетъ нервная система, когда она вынута изъ того замѣчательнаго ящика — черепа и позвоночника, — который охраняетъ ее. Мы видимъ, что на верхнемъ своемъ концѣ спинной мозгъ дѣлается толще и образуетъ то, что мы называемъ *продолговатымъ мозгомъ*. Въ продолговатомъ мозгу заключается группа клѣтокъ, завѣдующая дыханіемъ, и разрушеніе ея вызываетъ немедленную смерть. Другая группа клѣтокъ, помѣщающаяся въ этомъ же утолщеніи, завѣдуетъ дѣятельностью сердца; третья контролируетъ просвѣтъ кровеносныхъ сосудовъ; четвертая завѣдуетъ актами сосанія и глотанія; пятая потоотдѣленіемъ, и, по всей вѣроятности, здѣсь имѣются и кое-какія еще другія группы. Всѣ эти группы заключаются въ маленькомъ кусочкѣ нервной ткани, величиной не больше кончика большого пальца.

Надъ продолговатымъ мозгомъ помѣщаются еще болѣе сложные элементы. Если мы начнемъ изучать мозгъ взрослаго чело-

вѣка, то мы никогда не найдемъ къ нему ключа; но все сдѣлается для насъ гораздо яснѣе, если мы станемъ изучать развивающійся мозгъ или мозгъ животныхъ. Мы совершенно ясно видимъ, что нижняя часть нашего мозга, спутанная и сжатая и совершенно скрытая отъ нашихъ взоровъ чѣмъ-то инымъ, что выросло вокругъ нея, — есть старый мозгъ, или первый мозгъ по времени его появленія въ животномъ мірѣ. Онъ содержитъ безчисленное количество нервныхъ клѣтокъ, соединенныхъ въ группы и имѣющихъ различныя обязанности. Эта часть мозга имѣетъ отношеніе, главнымъ образомъ, къ движеніямъ тѣла, и у низшихъ животныхъ въ ней помѣщается также зрѣніе, слухъ и др. ощущенія. У насъ же чувства эти сдѣлались такими тонкими и развитыми, что для нихъ потребовались новые механизмы, а старые центры, достаточно пригодные для низшихъ животныхъ, являются у насъ только промежуточными центрами по отношенію къ новому мозгу.

Позади продолговатаго мозга расположенъ большой и важный кусокъ мозговой ткани, такъ наз. *мозжечокъ*.

Оказывается, что мозжечокъ этотъ все увеличивается и увеличивается съ высшими формами жизни, но мы не видимъ здѣсь ничего, что имѣло бы отношеніе къ чувствамъ. Посредствомъ него мы не видимъ и не слышимъ, онъ не производитъ движеній, и уже, конечно, онъ не является мѣстопребываніемъ воли и силы мышленія.

Мы видимъ, что мозжечокъ является важнымъ орудіемъ, благодаря которому тѣло наше дѣлаетъ то, что мы хотимъ. Пьяный человѣкъ качается, потому что онъ отравилъ свой мозжечокъ. Точно такъ же и равновѣсіе мускуловъ, при сложныхъ и тонкихъ работахъ, какъ, напримѣръ, рисованіе или игра на скрипкѣ, зависитъ отъ контроля мозжечка. Можно думать, что занятія эти не очень возвышенны, и потому можетъ показаться страннымъ, почему же мозжечокъ становится больше по мѣрѣ того, какъ мы поднимаемся выше по лѣстницѣ жизни. Но мы уже знаемъ, что единственно, что мы можемъ дѣлать, это передвигать вещи, какъ наше собственное тѣло, такъ и вещи, находящіяся внѣ его. Благодаря этой способности передвиженія, и только благодаря ей, можетъ жить и дѣйствовать нашъ духъ. Такимъ образомъ, чрезвычайно важно, чтобы нашъ контроль надъ движеніями былъ бы возможно болѣе полонъ.

Можно доказать, что по главной линіи восхожденія жизни появляется все больше и больше точности и аккуратности въ движеніяхъ. Часть исторіи прогресса состоитъ въ замѣнѣ силы ловкостью. Малень-

кія дѣти обыкновенно очень неуклюжи и постепенно становятся все болѣе и болѣе ловкими, а это означаетъ, главнымъ образомъ, то, что мозжечокъ ихъ все болѣе развивается и все болѣе пріобрѣтаетъ тѣ способности, которыми обладаютъ взрослые. Наиболѣе неуклюжими и тупыми животными являются тѣ, у которыхъ очень маленькій мозжечокъ. Лучшимъ примѣромъ этого является одно изъ самыхъ тупыхъ изъ всѣхъ высшихъ животныхъ, — это гиппопотамъ.

Въ настоящее время въ петербургскомъ зоологическомъ саду имѣется одинъ гиппопотамъ, и когда стало извѣстнымъ, какъ малъ мозгъ гиппопотама, я сталъ тщательно изучать это животное. Ясно, что когда мы ловимъ какой-нибудь предметъ, слѣдя за нимъ глазами и затѣмъ схватывая его руками или ртомъ, то мы должны пользоваться при этомъ мозжечкомъ. Гиппопотамъ же, оказывается, не имѣетъ никакого понятія о ловлѣ. Ему нужно много времени для того, чтобы разглядѣть даже тѣ предметы, которые онъ любитъ. А если они отодвинулись дальше, то онъ остается неподвиженъ, и у него не хватаетъ достаточно смысла, чтобы воспользоваться своей ногой или ртомъ и придвинуть ихъ снова.

Маленькій мозгъ большого гиппопотама.

Все это зависитъ отъ малыхъ размѣровъ его мозга и особенно его мозжечка. Было высчитано, что мозгъ гиппопотама вѣситъ, приблизительно, столько же, сколько мозгъ лошади, тогда какъ вѣсъ тѣла этой послѣдней составляетъ только одну пятую часть вѣса гиппопотама. Много разъ уже доказывалось, что въ исторіи жизни успѣхъ всегда былъ на сторонѣ мозга, на сторонѣ ловкости противъ прямой силы, на сторонѣ ума противъ мускуловъ.

Гиппопотамъ представляетъ собой замѣчательный примѣръ животнаго, пережившаго долгіе вѣка съ тѣхъ отдаленныхъ временъ, когда мозгъ былъ вообще меньше, чѣмъ теперь; и причина этого лежитъ совсѣмъ не въ его огромной величинѣ или силѣ, а въ его образѣ жизни. Ни его величина ни его сила, не могли бы охранить его отъ другихъ животныхъ съ лучшими мозгами.

Въ прошлые вѣка жили гораздо болѣе огромныя и болѣе сильныя животныя, чѣмъ даже гиппопотамъ, и всѣ они вымерли; а гиппопотамъ довольствовался травой и другими водными растеніями. Ноздри его находятся какъ разъ на вершинѣ его, такъ сказать, лица, и такимъ образомъ онъ можетъ лежать всѣмъ своимъ тѣломъ въ водѣ, выставивъ

только свои ноздри для дыханія. Такимъ образомъ онъ легко можетъ скрываться отъ врага и продолжать жить, тогда какъ другія, болѣе крѣпкія и болѣе умныя животныя, совершенно исчезли съ лица земли.

Поднимаясь выше по лѣстницѣ жизни, мы видимъ, что съ ростомъ мозжечка и развитіемъ ловкости, наступаетъ время, когда даже ротъ, которымъ такъ умѣло пользуются собаки, кошки, львы и морскіе львы, является уже недостаточно хорошимъ орудіемъ для разумнаго мозга.

Пользованіе руками даетъ человѣку его огромную силу.

Потребовалось нѣчто еще лучшее. И мы видимъ, что стоящія выше животныя, такъ называемые лемуры, представляющіе собой самый простой и древній видъ обезьянъ, уже пользуются немного своими руками одинаково какъ для лазанья, такъ и для ходьбы, хотя они и предпочитаютъ еще захватывать пищу ртомъ, какъ это можетъ видѣть каждый, кто покормитъ ихъ въ зоологическомъ саду. Но когда мы дойдемъ до высшихъ обезьянъ, то мы увидимъ, что онѣ отыскиваютъ, поднимаютъ и переносятъ въ свой ротъ пищу руками. И руки, которыя безчисленные милліоны лѣтъ употреблялись всевозможными животными для тѣхъ же самыхъ цѣлей, какъ и заднія ноги, и ни для какихъ другихъ, начинаютъ переходить теперь къ своимъ собственнымъ, особымъ цѣлямъ, и каждый палецъ становится цѣннымъ.

Еще разумнѣе, чѣмъ даже человѣкообразныя обезьяны, будетъ человѣкъ. Послѣ своего періода ползанья на четвереньках въ младенчествѣ, онъ навсегда освобождаетъ свои переднія конечности отъ обязанности передвиженія, и научается пользоваться каждымъ своимъ пальцемъ отдѣльно, какъ при письмѣ, такъ и при игрѣ на рояли. Слѣдовательно, въ человѣкѣ должно было произойти огромное развитіе ловкости, хотя простая его сила и понизилась, а вмѣстѣ съ ловкостью сильно двинулось впередъ и развитіе мозжечка.

Это чрезвычайно интересно, потому что не только помогаетъ намъ понять развитіе мозга, но также и понимать дѣтей. Дѣти принадлежатъ къ такому роду существъ, которыя завоевываютъ себѣ положеніе въ мірѣ благодаря всякаго рода умѣнью; и дѣти любятъ упражняться въ ловкости. Вотъ почему дѣти любятъ подвижныя игры, и вотъ почему мы всѣ такъ любимъ игру въ мячъ.

Почему дѣтямъ слѣдуетъ играть.

Конечно, взрослымъ людямъ не нравится, когда имъ разобьютъ какое-нибудь окно; но все-таки для дѣтей вполнѣ естественно играть.

То, что мы называемъ игрой, а нѣкоторые считаютъ пустой тратой времени, въ настоящее время признается необходимой частью воспитанія ребенка, если желательно достигнуть возможно большаго развитія тѣла и духа. Ихъ игра является, на самомъ дѣлѣ, существенной частью работы ребенка.

Хотя каждая, напр., кошка-мать учитъ своихъ котятъ играть, потому что она знаетъ, какъ важно для нихъ сдѣлаться ловкими, но, къ сожалѣнію, для игръ многихъ нашихъ городскихъ дѣтей въ настоящее время является только улица, и никто не учитъ ихъ хорошимъ играмъ, никто не заботится о томъ, что изъ нихъ выйдетъ. А между тѣмъ, если мы не будемъ заботиться о нашихъ дѣтяхъ, то мы останемся глухими не только къ судьбамъ человѣческаго рода, но и къ судьбѣ нашей родины. Нужно стремиться къ тому, чтобы въ недалекомъ будущемъ у всѣхъ дѣтей было достаточно времени для игры.

Мозгъ и его тайны.

Теперь мы знаемъ, что самая высшая и самая важная часть нервной системы представляетъ собой то, что мы можемъ назвать новымъ мозгомъ. Прилагаемый на страницѣ 99 рисунокъ показываетъ, какой видъ имѣетъ мозгъ сверху, и первое, что намъ бросается въ глаза, это то, что сверху ничего не видно, кромѣ новаго мозга. Онъ такъ великъ и такъ широко разросся во всѣхъ направленіяхъ, что вся старая часть нервной системы скрывается подъ нимъ. Обыкновенно когда мы говоримъ о мозгѣ человѣка, то мы разумѣемъ именно этотъ новый мозгъ. Онъ называется *большимъ мозгомъ;* слово мозжечокъ означаетъ въ сущности малый мозгъ.

Теперь, съ самаго перваго взгляда на мозгъ, мы видимъ, что это— двойной органъ. У него есть правая и лѣвая половина. Обѣ онѣ совершенно похожи другъ на друга, хотя весьма вѣроятно, что у людей, владѣющихъ лучше правой рукой, лѣвая половина, а у лѣвшей—правая развита немного больше. Такимъ образомъ, у насъ въ нѣкоторомъ родѣ два мозга, такъ же, какъ у насъ двѣ руки, потому что тѣла наши построены симметрично, т.-е. они состоятъ изъ двухъ, соотвѣтствующихъ

другъ другу половинъ. Если мы осторожно раздѣлимъ обѣ половины мозга и заглянемъ внизъ между ними, то мы увидимъ тамъ массу бѣлой нервной ткани, которая, очевидно, переходитъ съ одной стороны на другую. Это — большой мостъ между обѣими половинами мозга, благодаря которому онѣ работаютъ и дѣйствуютъ, какъ одна. Когда мы взглянемъ на поверхность *мозга*, мы сразу же увидимъ, что на немъ очень много складокъ; вся поверхность его изрыта глубокими долинками. Долинки эти очень различны по длинѣ и глубинѣ, но въ общемъ онѣ образуютъ очень опредѣленныя фигуры, совершенно одинаковыя на обѣ-

Наружный видъ мозга сверху.

1—Лобъ, 2—переднія доли мозга, 3—заднія доли, 4 — лѣвое полушаріе, 5—правое полушаріе, 6—затылокъ.

Наружный видъ мозга сбоку.

1. — Головной мозгъ, 2 — спинной мозгъ, 3—мозжечокъ, 4 —позвоночникъ.

ихъ сторонахъ мозга, и главныя линіи ихъ одинаковы у всѣхъ людей. Всѣ складки и пространства между ними носятъ особыя названія.

Прежде всего выяснимъ, что означаютъ вообще эти складки. Практическая ихъ польза та, что они даютъ возможность сильно увеличиться поверхности мозга, не требуя для этого больше мѣста. А поверхность мозга — самая важная его часть.

Мозги вообще значительно выросли въ животномъ царствѣ въ безчисленное количество вѣковъ. Это значитъ, что потребовалось гораздо больше мѣста для помѣщенія мозга, и черепа увеличились. Величина человѣческаго черепа, сравнительно съ величиной всего его тѣла, просто

огромна. Но хотя это и такъ, все-таки онъ даетъ смутное представленіе о томъ, какъ сильно выросъ человѣческій мозгъ просто потому, что мозгъ росъ гораздо быстрѣе, чѣмъ черепъ, по мѣрѣ того, какъ жизнь развивалась. И все больше разрастаясь, онъ образовывалъ въ разныхъ мѣстахъ глубокія складки, пока, наконецъ, не оказалось, что эти складки заняли еще больше пространства, чѣмъ наружная часть. Вообще, можно сказать, что чѣмъ выше типъ мозга, тѣмъ больше складокъ или извилинъ на его поверхности. Мы можемъ показать это или разсматривая мозги различныхъ животныхъ или сравнивая другъ съ другомъ различные человѣческіе мозги. По мѣрѣ того, какъ животныя становятся все болѣе и болѣе развитыми и все болѣе и болѣе полагаются на свой мозгъ и на свое искусство, чѣмъ на величину и силу, — и поверхность ихъ мозга становится все болѣе и болѣе извилистой.

А люди, изучающіе этотъ вопросъ, могутъ опредѣлить, взглянувъ только на поверхность мозга, принадлежитъ ли это животное къ одному изъ старыхъ типовъ или же къ болѣе развитымъ животнымъ, которыя появились на землѣ въ гораздо болѣе поздній періодъ.

Количество извилинъ мозга у очень развитыхъ людей.

Было изслѣдовано очень много мозговъ знаменитыхъ людей; многіе великіе люди оставляли завѣщаніе, чтобы ихъ мозги были изслѣдованы съ научной цѣлью. Какъ общее правило, мозги эти оказались сильно извилистыми. Контрастъ между ними и, скажемъ, напримѣръ, такимъ низшимъ типомъ человѣческаго рода, какъ бушменъ южной Африки, дѣйствительно, очень великъ. Это означаетъ, что если бы мы могли развернуть данные мозги и растянуть ихъ поверхность, то наиболѣе развитыми мозгами оказались бы мозги съ болѣе обширной поверхностью.

Величина черепа, его форма и шишки на немъ не могутъ намъ сказать обсолютно ничего о количествѣ извилинъ мозга; еще меньше могутъ они намъ сказать, каковы эти извилины. Въ общемъ, конечно, существуетъ нѣкоторое соотвѣтствіе между величиной черепа и величиной мозга внутри его. Но, во-первыхъ, черепа бываютъ очень различны по толщинѣ; а во-вторыхъ, никто не можетъ сказать, отъ чего зависитъ величина мозга. Даже если бы всѣ черепа были одной и той же толщины, если бы даже шишки черепа соотвѣтствовали мозгу—чего на самомъ дѣлѣ никогда не бываетъ,—то и тогда мозгъ можетъ быть великъ, потому что пространство внутри его переполнено жидкостью, или же онъ можетъ быть и великъ, но на немъ будетъ сравнительно мало извилинъ.

Легко понять, что болѣе компактный мозгъ, который можетъ помѣститься въ болѣе маломъ черепѣ, можетъ все-таки занять очень большую поверхность, если его развернуть.

Почему черепъ не можетъ намъ ничего сказать о мозгѣ.

Около ста лѣтъ тому назадъ, когда почти ничего не было извѣстно о мозгѣ, люди думали, что, ощупывая и измѣряя черепъ, они могутъ узнать что-нибудь и о мозгѣ и такимъ образомъ опредѣлить характеръ того лица, которому онъ принадлежитъ. Наше же современное знаніе о мозгѣ показало намъ, что нѣтъ никакого основанія ждать этого просто потому, что, дѣйствительно, состояніе мозга нисколько не вліяетъ на черепъ. Нужно сдѣлать большую и опасную хирургическую операцію и открыть значительную часть мозга для того, чтобы мы могли хотя сколько-нибудь судить по мозгу о развитіи человѣка. Но въ такой операціи нѣтъ никакой нужды, потому что мы и обыкновеннымъ путемъ можемъ знать не меньше.

Теперь мы должны выяснить себѣ, почему же поверхность мозга имѣетъ такое большое значеніе. Если мы разрѣжемъ мозгъ какого-нибудь высшаго животнаго, то мы сейчасъ же увидимъ, что онъ состоитъ изъ наружнаго, сѣраго слоя, и внутренняго, бѣлаго. Этотъ сѣрый слой, покрывающій весь мозгъ цѣликомъ, всегда опускается и поднимается, соотвѣтственно складкамъ мозга. Если бы этого не было, то и складки не имѣли бы никакого значенія. Его нерѣдко называютъ мантіей, т.-е. такимъ образованіемъ, которое одѣваетъ всю наружную поверхность мозга.

Истинный мозгъ человѣка есть самая замѣчательная вещь на свѣтѣ.

Эта замѣчательная мантія нигдѣ не прерывается, куда бы мы ни заглянули,—на нижнюю ли поверхность мозга, или въ глубину любой изъ его складокъ. Это — настоящій мозгъ. И тотъ мозгъ, какой мы видимъ у человѣческаго рода, есть самая замѣчательная

Лѣвый рисунокъ представляетъ собой поперечный разрѣзъ одной стороны мозга, и мы видимъ по затѣненному краю толщину сѣраго вещества мозга, сравнительно съ бѣлымъ веществомъ нервныхъ волоконъ. Направо нарисованъ крошечный кусочекъ сѣраго вещества, который увеличенъ во сто разъ и представляетъ собой пирамидныя клѣтки и волокна.

вещь на свѣтѣ. Его сѣрый цвѣтъ и всѣ его удивительныя свойства происходятъ оттого, что онъ состоитъ, главнымъ образомъ, изъ нервныхъ клѣтокъ, а не изъ волоконъ. Остальная часть мозга состоитъ изъ нервныхъ волоконъ или нервовъ, которые и придаютъ ей бѣлый цвѣтъ, такой же, какой бываетъ у обыкновенныхъ нервовъ на рукѣ или на ногѣ. Въ сѣрой же мантіи содержится сравнительно очень немного нервныхъ волоконъ, соединяющихъ различныя ея части.

Какимъ образомъ истинный мозгъ составленъ изъ тысячи милліоновъ нервныхъ клѣтокъ.

Сѣрая мантія или кора состоитъ, приблизительно, изъ тысячи милліоновъ нервныхъ клѣтокъ. Эти нервныя клѣтки гораздо болѣе замѣчательны, чѣмъ тѣ, которыя мы встрѣчаемъ въ спинномъ мозгу, или тѣ, которыя находятся въ продолговатомъ мозгу и завѣдуютъ нашимъ дыханіемъ, потому что онѣ имѣютъ отношеніе къ мышленію, не говоря уже о зрѣніи, слухѣ и т. п.

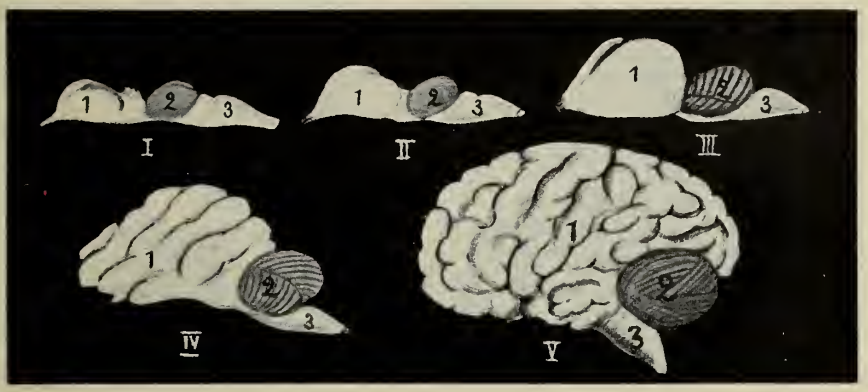
Еще очень недавно было извѣстно только, что, когда мы возьмемъ очень тоненькій слой этой коры и посмотримъ его подъ микроскопомъ, то мы увидимъ въ ней пять слоевъ клѣтокъ. Одинъ изъ нихъ лежитъ на самой поверхности мозга, за нимъ слѣдуютъ другіе и, наконецъ, пятый лежитъ около самаго бѣлаго вещества внутри мозга. Мы можемъ легко распознать эти пять слоевъ, потому что клѣтки различныхъ слоевъ нѣсколько отличаются другъ отъ друга по своей величинѣ, по формѣ и по числу. Но теперь мы можемъ итти гораздо дальше. Въ общемъ совершенно справедливо, что мы встрѣчаемъ, приблизительно, пять слоевъ клѣтокъ во всѣхъ частяхъ сѣрой коры, но мы видимъ также, что клѣтки эти очень различны въ различныхъ частяхъ мозга. Кромѣ того, если мы внимательно разсмотримъ соотвѣтствующія части мозга у совершенно различныхъ животныхъ, то мы увидимъ въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ и совершенно одинаковое расположеніе клѣтокъ.

Сходство человѣческаго мозга съ мозгомъ животныхъ.

Если бы мы показали кому-нибудь, кто хорошо знакомъ съ вопросомъ, микроскопическій препаратъ мозга, содержащій большое количество клѣтокъ, имѣющихъ форму пирамидъ и расположенныхъ извѣстнымъ способомъ, то весьма вѣроятно, что онъ не узнаетъ, какому

животному принадлежитъ этотъ мозгъ. Но онъ сразу же скажетъ, что это та часть мозга, которой животное пользовалось при движеніи своими мускулами.

Затѣмъ, если онъ увидитъ нѣкоторыя маленькія группы клѣтокъ, лежащія довольно близко отъ поверхности мозга, онъ немедленно же скажетъ, что эти клѣтки взяты изъ той части мозга, которой животное обоняетъ. Никто не имѣетъ, однако, ни малѣйшаго представленія, какое отношеніе къ обонянію имѣетъ эта особая группа клѣтокъ, но мы всегда находимъ ихъ только въ обонятельной части мозга и больше нигдѣ. Это одинаково справедливо не только по отношенію къ такимъ животнымъ, какъ собака, обонятельная часть мозга которыхъ очень ве-



На этомъ рисункѣ изображены мозги животныхъ, стоящихъ на различной ступени развитія. Мы видимъ, что чѣмъ выше животное, тѣмъ его мозгъ больше; увеличивается, главнымъ образомъ, такъ наз. большой мозгъ.
I. Мозгъ рыбы, II — пресмыкающагося, III — птицы, IV — млекопит. животнаго, V — человѣка, 1 — большой мозгъ, 2 — мозжечокъ, 3 — продолговатый мозгъ.

лика, но и по отношенію къ такимъ животнымъ, какъ мы сами, у которыхъ обонятельная часть мозга сравнительно очень мала.

Тѣ части мозга, которыя имѣютъ какое-нибудь отношеніе къ зрѣнію или къ слуху, обладаютъ совершенно такой же опредѣленной структурой, такъ что гораздо легче сказать, что какой-нибудь слой взятъ изъ зрительной части мозга, чѣмъ то, отъ какого животнаго онъ взятъ.

Въ настоящее время ученымъ извѣстны на поверхности мозга и различные участки, изъ которыхъ каждый несетъ свои особыя обязанности. Такимъ образомъ, ученые составляютъ какъ бы карту поверхности мозга: одно мѣсто на поверхности мозга завѣдуетъ движеніями мускуловъ, другое—зрѣніемъ, третье—обоняніемъ и т. д.

Почему мозгъ человѣка лучше, чѣмъ мозгъ животнаго.

Теперь, когда мы уже умѣемъ указать различные, такъ называемые *мозговые центры* для движенія мускуловъ, для ощущенія кожи, для зрѣнія, слуха, вкуса и обонянія, мы все-таки видимъ, что большая часть поверхности мозга еще не изслѣдована. Какъ будто бы у этой большей части нѣтъ никакихъ обязанностей, мы не можемъ открыть, чтобы она имѣла какое-либо отношеніе къ какимъ-либо функціямъ тѣла.

Если же мы станемъ разсматривать мозги другихъ животныхъ, то мы можемъ взять, скажемъ, двадцать различныхъ мозговъ и расположить ихъ въ восходящемъ порядкѣ, начиная съ мозга какого-нибудь болѣе простого животнаго, напримѣръ, кролика, и кончая мозгомъ человѣка. Если мы это сдѣлаемъ, то мы увидимъ замѣчательную вещь. Оказывается, что чѣмъ ниже спускаемся мы по лѣстницѣ животныхъ, тѣмъ ближе расположены другъ къ другу въ мозгу различные центры, которые мы видѣли въ мозгу человѣка.

Въ самомъ дѣлѣ, если мы спустимся какъ можно ниже, то весь мозгъ окажется состоящимъ изъ однихъ только этихъ различныхъ центровъ — центровъ движенія, зрѣнія и т. под., и всѣ эти центры лежатъ рядомъ другъ съ другомъ. Они образуютъ мозгъ. Если же мы посмотримъ, какъ мозги улучшаются и становятся больше, то увидимъ, что при этомъ происходитъ не то, чтобы самые центры увеличивались, а то, что они постепенно отдѣляются другъ отъ друга ростомъ новыхъ частей мозга, которыя появляются и располагаются между старыми центрами. Это развитіе идетъ все дальше и дальше. Наконецъ у человѣка, и только у человѣка, оно достигаетъ того, что различные мозговые центры, которые долгое время лежали близко другъ къ другу, становятся небольшими участками, разбросанными на поверхности огромнаго человѣческаго мозга.

Каково же, слѣдовательно, значеніе и роль этихъ, вновь появившихся большихъ пространствъ, которымъ въ сущности мозгъ и обязанъ увеличеніемъ своихъ размѣровъ? Когда мы обратимся съ этимъ вопросомъ къ нимъ самимъ, то онѣ, конечно, молчатъ; ихъ такъ и назвали молчаливыми пространствами. Намъ, навѣрное, станетъ нѣсколько яснѣе, если мы прослѣдимъ ходъ нервныхъ волоконъ, выходящихъ изъ нервныхъ клѣтокъ въ этихъ особыхъ пространствахъ.

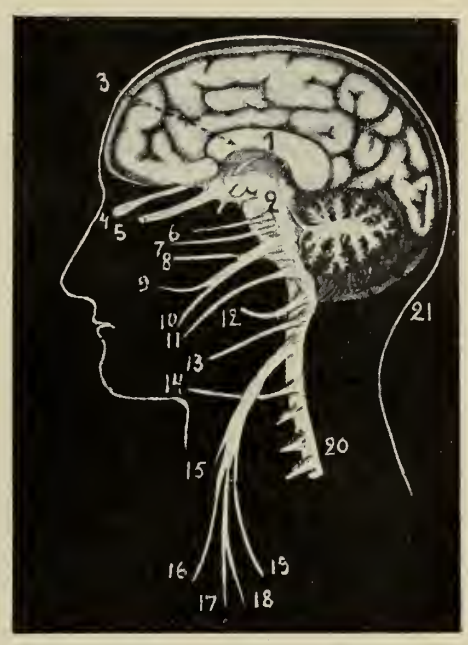
Замѣчательныя волокна, связывающія всѣ наши чувства.

Что касается до спеціальныхъ нервныхъ центровъ, то мы видимъ, что волокна ихъ клѣтокъ идутъ какъ разъ туда, гдѣ мы ихъ и можемъ ждать. Волокна зрительнаго центра идутъ прямо къ глазу, волокна слухового нерва соединены съ ухомъ, волокна двигательнаго центра спускаются внизъ, въ спинной мозгъ и соединяются съ нервами, идущими къ мускуламъ. Эти факты, разумѣется, даютъ намъ ключъ къ

Видъ нервовъ мозга и окончанія снизу.

1—лобъ, 2—большой мозгъ, 3—обонятельный нервъ, 4—зрительный нервъ, 5—глазодвигательный нервъ, 6—блоковидный нервъ, 7—тройничный нервъ, 8—отводящій глазъ 9—лицевой нервъ, 10—промежуточный нервъ, 11 — слуховой нервъ, 12 — подъязычный, 13—языкоглоточный и блуждающій, 14—прибавочный нервъ, 15—мѣсто, гдѣ начинается спинной мозгъ, 16—мозжечокъ, 17—затылокъ, 18—продолговатый мозгъ.

Разрѣзъ черезъ мозгъ.



1—внутренняя поверхность полушарія большого мозга, 2 — стволовая часть мозга. 3—Вароліевъ мостъ. Далѣе показаны окончанія нервовъ.

разъясненію роли этихъ центровъ. Теперь, если мы найдемъ, куда направляются нервы отъ этихъ молчаливыхъ пространствъ, то мы и сами догадаемся, какую они играютъ роль. И это должно быть, въ самомъ дѣлѣ, что-нибудь чрезвычайно важное, потому что этимъ, повидимому, опредѣляется разница между развитыми и неразвитыми животными, между высшими и низшими.

Мы видимъ, что эти волокна идутъ отъ молчаливыхъ пространствъ во всевозможныхъ направленіяхъ, но вполнѣ опредѣленными группами и путями къ другимъ центрамъ мозга. На ихъ обязанности лежитъ связывать одну часть мозга съ другой. Я думаю, вполнѣ понятно, что если бы этихъ элементовъ не было, то хотя бы животное и вполнѣ хорошо видѣло, но ничто изъ того, что оно видитъ, не соединялось бы въ его мозгу съ тѣмъ, что оно слышитъ, чувствуетъ или обоняетъ. Теперь, когда мы станемъ изучать, какимъ образомъ мы дѣйствуемъ, какимъ образомъ мы складываемъ два и два; когда мы замѣчаемъ, какимъ образомъ одинъ предметъ заставляетъ насъ вспоминать другой, то намъ тогда выяснится, почему эти соединительныя волокна составляютъ всю разницу между высшимъ и низшимъ мозгомъ.

Чѣмъ человѣческій мозгъ отличается отъ мозга собаки.

Если мы сравнимъ спинной или продолговатый мозгъ собаки съ тѣми же органами человѣка, то мы не увидимъ между ними никакой особенной разницы. Если же мы сравнимъ новый мозгъ собаки съ новымъ мозгомъ человѣка, то мы замѣтимъ эту разницу, но разница эта состоитъ, главнымъ образомъ, въ соединительныхъ волокнахъ и клѣткахъ. Если мы сравнимъ зрительные центры собаки и человѣка, то мы найдемъ, что оба они расположены въ одной и той же части мозга и снабжены однимъ и тѣмъ же типомъ клѣтокъ.

Различіе между ними, однако, состоитъ въ томъ, что сѣрая кора у человѣка гораздо толще. И когда мы разсмотримъ, что же дѣлаетъ ее толще, то мы найдемъ, что въ ней содержится гораздо большее количество волоконъ, которые идутъ къ ней изъ другихъ частей мозга. Въ ней больше содержится и нервныхъ клѣтокъ, не имѣющихъ никакого отношенія къ самому зрѣнію, но только посылающихъ волокна отъ зрительнаго центра ко всѣмъ другимъ частямъ мозга. Слѣдовательно, въ общемъ мы можемъ сказать, что различіе между высшимъ и низшимъ мозгомъ состоитъ прежде всего въ томъ, что въ различныхъ мозговыхъ центрахъ сѣрая кора у высшаго мозга гораздо толще, потому что она наполнена новыми соединительными клѣтками; и во-вторыхъ, въ томъ, что въ высшемъ мозгу спеціальные центры болѣе раздѣлены. Раздѣлены они оттого, что между ними проросли новыя части мозга, которыя приводятъ всѣ участки мозга въ болѣе тѣсное взаимоотношеніе и соединеніе другъ съ другомъ.

Нѣкоторыя изъ нашихъ чувствъ мы считаемъ высшими, другія—низшими.

Изъ этого правила имѣется только одно или два исключенія, и оба они имѣютъ нѣкоторое значеніе. Если мы когда-либо думали о нашихъ чувствахъ, то насъ всѣхъ должно поразить то, что одни изъ этихъ чувствъ являются высшими, другія—низшими. Мы всѣ признаемъ, что гораздо болѣе достойно наслаждаться картиной, чѣмъ шоколадомъ.

Кто-нибудь, можетъ-быть, скажетъ: «Но вѣдь въ обоихъ случаяхъ мы просто пользуемся однимъ изъ нашихъ чувствъ; почему одно изъ нихъ лучше другого?» Однако мы будемъ совершенно правы, предполагая, что зрѣніе и слухъ болѣе благородны, чѣмъ вкусъ и обоняніе, и причины этого состоятъ въ томъ, что они болѣе человѣчны. Они достигаютъ болѣе высшаго развитія у насъ, чѣмъ у какого-либо другого животнаго. Что же касается обонянія, то весьма вѣроятно, что нашъ мозгъ стоитъ въ этомъ отношеніи много ниже мозговъ всѣхъ другихъ животныхъ, обладающихъ головнымъ мозгомъ.

Чувство обонянія слабо развито у человѣка и сильно у животныхъ.

Если мы изучимъ обонятельную часть мозга у различныхъ видовъ животныхъ, то мы увидимъ, что обоняніе достигло своего совершенства уже много вѣковъ тому назадъ, когда зрѣнія и слуха почти не существовало. Но такое чувство, какъ зрѣніе, много выше, чѣмъ обоняніе, потому что оно не только дѣйствуетъ на очень большія разстоянія, но и даетъ намъ гораздо больше свѣдѣній, чѣмъ можетъ дать обоняніе

Поэтому, если говорить о прогрессѣ въ мірѣ жизни, то онъ состоитъ въ томъ, что появилось зрѣніе и въ значительной степени заняло мѣсто обонянія. Это больше всего замѣтно на насъ. Собака — очень развитое животное и принадлежитъ къ тому порядку, который слѣдуетъ сейчасъ же за обезьянами. И намъ всѣмъ хорошо извѣстно, какое у собаки прекрасное обоняніе. Но въ нашемъ мозгу часть, соотвѣтствующая обонянію, сходитъ почти на нѣтъ; она, дѣйствительно, такъ мала, что нужно много времени, чтобы найти ее, гдѣ она была; тогда какъ зрительная часть мозга становится огромной.

Большое разрастаніе задней части мозга у человѣка зависитъ отъ важнаго значенія чувства зрѣнія для него, потому что мы видимъ самой задней частью мозга съ обѣихъ сторонъ. Наши истинные глаза

находятся назади нашей головы. Мы уже знаемъ, что у насъ очень великъ мозжечокъ. Но хотя это и такъ, однако зрительная часть мозга разрослась до такихъ огромныхъ размѣровъ, что мозжечокъ совершенно скрывается отъ нашего взора большимъ мозгомъ, если мы посмотримъ на нашъ мозгъ сверху.

Разница между однимъ видомъ чувства и другимъ.

Можно было бы предположить, что здѣсь какая-нибудь ошибка, потому что многія животныя, какъ, напримѣръ, хищныя птицы, обладаютъ гораздо болѣе острымъ зрѣніемъ, чѣмъ человѣкъ. Это такъ и есть; но въ правѣ ли мы предполагать, что простая острота зрѣнія — самое высшее его свойство? Отнюдь нѣтъ. Суть состоитъ въ большомъ количествѣ свѣдѣній, которыя намъ даетъ чувство зрѣнія, благодаря его связи со всѣми другими частями нашего мозга. Коршунъ можетъ увидѣть пятно на пескѣ пустыни съ огромной высоты; но будетъ ли коршунъ любоваться прекрасной картиной или чувствовать чистый восторгъ передъ закатомъ солнца? Разумѣется, предлагая подобные вопросы, мы сразу видимъ, что̀ составляетъ высоту чувства. Ни одно извѣстное животное не имѣетъ въ зрительномъ центрѣ своего мозга ничего похожаго на ту глубину и разнообразіе строенія, которыя мы видимъ въ нашемъ мозгу. И мы всегда должны хорошо помнить, гдѣ у насъ находится истинное зрѣніе.

Мы видѣли, что обоняніе и вкусъ сравнительно очень незначительны у человѣка, и въ обоихъ случаяхъ нужно было очень много труда для того, чтобы мы могли удостовѣриться, въ какой части мозга, такъ сказать, живутъ эти оба чувства. Можно было бы предположить, что и чувство осязанія не очень сильно развито у человѣка, и что, можетъ-быть, оно тоже постепенно утрачивается, подобно обонянію и вкусу. Однако это было бы большой ошибкой. Наиболѣе разумная изъ всѣхъ птицъ, это—попугай. Мы замѣчаемъ это не только по его способности подражать звукамъ, но и во многихъ другихъ отношеніяхъ.

Почему чувство осязанія называется матерью всѣхъ чувствъ.

Чрезвычайно интересенъ тотъ фактъ, что попугай обладаетъ гораздо болѣе тонкимъ чувствомъ осязанія, чѣмъ какая-либо другая птица. Онъ прекрасно умѣетъ пользоваться своими когтями, какъ пальцами. Онъ обладаетъ нѣкоторымъ представленіемъ объ ощупываніи

предметовъ и объ ударѣ. И это отнюдь не случайность, что у наиболѣе развитой птицы и лучше всего развито осязаніе. Такъ мы и должны были бы ожидать. Чувство осязанія является въ нѣкоторомъ отношеніи матерью всѣхъ остальныхъ чувствъ, и хорошее воспитаніе чувства осязанія есть основа всякаго хорошаго воспитанія.

Весьма вѣроятно, что нѣкоторые не повѣрятъ намъ въ этомъ. Но всѣ великіе ученые, занимавшіеся психикой человѣка, знаютъ, что это совершенно вѣрно; всѣ они уже многіе годы говорили объ этомъ. Мы уже начинаемъ теперь понимать, какое значеніе для дѣтей имѣютъ игры, такъ какъ они воспитываютъ чувство осязанія и научаютъ пользоваться зрѣніемъ. Мы начали также понимать, что рисованіе и столярныя работы, а также и разныя занятія дѣтей въ дѣтскихъ садахъ являются неоцѣненными основами воспитанія. Было время, когда считалось, что для дѣтей должно быть хорошо то, что имъ не нравится, а то, что имъ нравится, можетъ быть только забавой.

Всякій смышленый ребенокъ очень любитъ упражнять свои пальцы. А всякій ребенокъ будетъ смышленъ до тѣхъ поръ, пока неразумные взрослые люди не начнутъ мѣшать его развитію. Разумѣется, онъ не разъ ошибется, но ребенокъ, который никогда не ошибался и никогда не касался того, чего онъ не долженъ былъ бы касаться, никогда не научится даже читать. Такія дѣти есть, но они не могутъ ничему научиться, и мы зовемъ ихъ *идіотами*.

Чтобы ни случилось, но *всякій* здоровый ребенокъ долженъ постоянно упражнять свое чувство осязанія, онъ долженъ всегда ощупывать предметы. И мы находимъ, что осязательная часть человѣческаго мозга великолѣпна. Тонкость и разнообразіе его чувства осязанія и еще болѣе тотъ удивительный способъ, которымъ чувство осязанія у человѣка соединяется со всѣми другими его чувствами, лежитъ въ основѣ нашего искусства. Это—самыя замѣчательныя наши свойства, которыя отличаютъ насъ отъ всѣхъ другихъ животныхъ. Никакое другое животное, кромѣ человѣка, и въ тысячу лѣтъ, напримѣръ, не выучится читать пальцами, даже если бы это животное и обладало мозгомъ, который могъ бы понимать.

Запутанность большого мозга многіе годы смущала ученыхъ.

Долгое время было чрезвычайно трудно найти осязательный центръ въ мозгу человѣка. Онъ лежитъ, такъ сказать, подъ нашими истинными глазами, но мы никогда не думали поискать его тамъ. Очень большой участокъ сѣрой коры съ каждой стороны мозга пред-

ставляетъ собой центръ произвольнаго движенія, и здѣсь-то именно воля человѣка и отдаетъ свои приказанія. Мы давно уже это знаемъ и называемъ эту часть двигательнымъ центромъ; отыскивая же центръ чувства осязанія, мы никогда не думали искать его здѣсь. Но теперь мы нашли, что центръ воли и движенія есть въ то же время и центръ осязанія. Оба они соединены другъ съ другомъ и это соединеніе между ними является самымъ тѣснымъ во всей нервной системѣ.

Замѣчательный нервъ слуха, дающій намъ возможность наслаждаться музыкой.

Какъ намъ всѣмъ извѣстно, чувство слуха ведетъ къ появленію музыки и всего, что съ ней связано. Какъ относительно зрѣнія, такъ, разумѣется, и здѣсь, для того, чтобы чувство могло развиваться, внѣ мозга долженъ существовать хорошій механизмъ. И исторія слуха, подобно исторіи зрѣнія, является отчасти исторіей уха и глаза. Здѣсь, однако, намъ нужно только запомнить, что слуховой центръ мозга очень великъ у человѣка, и что, разсматривая содержащіяся въ немъ клѣтки, мы находимъ положеніе вещей совершенно такое же, какъ и въ устройствѣ зрѣнія. Весьма возможно, что нѣкоторыя животныя могутъ разслышать такіе тихіе звуки, которыхъ мы не можемъ разслышать. Но это, какъ мы видѣли уже относительно глаза, еще совсѣмъ ничего не говоритъ. Ни одно животное не знаетъ разницы между плохой и хорошей музыкой, а ужъ тѣмъ болѣе не въ состояніи само создать музыкальной пьесы, хотя бы самой плохой.

Такимъ образомъ, эта часть сѣраго вещества человѣческаго мозга толще, чѣмъ у какого-либо иного животнаго. И, какъ мы и должны были ожидать, эта часть чрезвычайно богата соединительными клѣтками и волокнами, которыя связываютъ его со всѣми другими частями мозга. Кромѣ того, повидимому, имѣется особая часть слухового центра, которая лежитъ нѣсколько ближе къ лобной части, и которая имѣетъ отношеніе къ музыкѣ, отличающейся отъ обыкновенныхъ звуковъ. И хотя мы еще очень мало знаемъ объ этомъ музыкальномъ центрѣ, но возможно, что онъ находится только на лѣвой сторонѣ мозга у тѣхъ, кто владѣетъ лучше правой рукой, и на правой сторонѣ—у лѣвшей.

Части мозга.

Огромное большинство людей—правши, и только немногіе являются лѣвшами. Но ни у одного человѣка руки не дѣйствуютъ совершенно равно во всѣхъ дѣлахъ. У многихъ обѣ руки хорошо разви-

ты въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ. Такъ, напримѣръ, скрипачъ развиваетъ одну руку для одного рода работы, а другую—для другого, при чемъ обѣ эти работы одинаково трудны, хотя и различны по существу. Піанисту же приходится развивать обѣ руки для совершенно одинаковой работы. Люди, не знающіе ничего объ этомъ, часто думаютъ, что между двумя руками или двумя ногами, — какъ это бываетъ у тѣхъ, кто занимается игрой въ футболъ, — существуетъ естественная разница. Это ошибочная мысль; здѣсь все дѣло въ мозгу, а мы уже видѣли, что между обѣими половинами, по всей вѣроятности, мозга нѣтъ никакого естественнаго различія.

Прежде всего мы должны найти соединеніе между мозгомъ и, скажемъ, напримѣръ, рукой. И тутъ мы встрѣчаемся съ однимъ замѣчательнымъ явленіемъ, которое трудно было бы ожидать. Если мы начнемъ съ главнаго центра, лежащаго, скажемъ, въ лѣвой половинѣ мозга и завѣдующаго всѣми нашими произвольными движеніями, то мы увидимъ, что большая часть волоконъ, исходящихъ отъ его нервныхъ клѣтокъ, собрана въ одинъ пучокъ, который и является главнымъ проводникомъ воли. Этотъ нервный пучокъ спускается внизъ, черезъ мозгъ — по лѣвой сторонѣ, конечно, — но постепенно онъ приближается къ средней линіи и затѣмъ, на извѣстной высотѣ, совершенно переходитъ на правую сторону. Это происходитъ въ той части мозга, которая называется продолговатымъ мозгомъ. Слѣдствіемъ этого является то, что лѣвая сторона мозга управляетъ правой стороной тѣла. То же самое можно сказать и о правой сторонѣ мозга и лѣвой сторонѣ тѣла.

Когда мы называемъ кого-нибудь правшей, то подъ этимъ мы разумѣемъ, что у него лучше развита лѣвая сторона мозга, а у лѣвшей—наоборотъ, правая. Въ обоихъ случаяхъ мы должны отмѣтить, что какая-нибудь половина мозга развита лучше, чѣмъ другая. И мы скоро увидимъ, что когда у человѣка развита лѣвая половина мозга, то это вліяетъ не только на пользованіе правой рукой, но и на многія другія отправленія тѣла.

Теперь мы уже знаемъ, что при рожденіи обѣ половины мозга совершенно одинаковы, и никто, даже въ самое послѣднее время, не могъ замѣтить между ними какой-либо разницы. Почему же въ такомъ случаѣ люди дѣлаются лѣвшами или правшами? Почему такъ мало лѣвшей и такъ много правшей? И если обѣ половины мозга отъ природы совершенно одинаковы, то почему всѣ мы не владѣемъ одинаково обѣими руками?

Чтобы отвѣтить на всѣ эти вопросы, лучше всего начать съ послѣдняго. Причина, почему мы не владѣемъ одинаково обѣими руками, есть дѣло экономіи природы. Жизнь не любитъ тратиться понапрасну. Если какой-нибудь одной вещи достаточно для ея цѣлей, природа не станетъ употреблять двухъ. Если въ началѣ развитія мозга одна половина его получаетъ преимущество, то природа покровительствуетъ именно этой половинѣ. Природа похожа на такого школьнаго учителя, который покровительствуетъ наиболѣе способному ученику и совсѣмъ не обращаетъ вниманія на менѣе способнаго.

Почему можетъ развиваться только одна половина мозга.

Нѣтъ никакой необходимости, чтобы обѣ половины мозга были одинаково развиты. Одна половина уже очень рано получаетъ преимущество, и тогда, чѣмъ больше она имѣетъ, тѣмъ больше дается ей. Но никогда не слѣдуетъ забывать, — хотя это обыкновенно и забывается,—что менѣе развитая половина точно такъ же способна къ развитію. Она обладаетъ полной возможностью быть болѣе развитой половиной, такъ что эта вторая половина всегда можетъ замѣнить первую. Посмотримъ же, какъ это дѣлается.

Предположимъ, напримѣръ, что съ семидесятилѣтнимъ старикомъ произошелъ какой-нибудь несчастный случай, который нарушилъ работу болѣе развитой половины, то-есть лѣвой, если онъ владѣетъ лучше правой рукой. У него останется тогда правая половина, которая можетъ приспособиться къ работѣ. Большимъ трудомъ и терпѣніемъ онъ можетъ научить правую половину своего мозга дѣлать кое-что изъ того, что дѣлала лѣвая половина. Но я боюсь, что въ подобныхъ случаяхъ бѣдный старикъ останется почти въ томъ же бѣдственномъ состояніи, какъ будто бы у него ничего не было для замѣщенія больной половины. Это происходитъ оттого, что по мѣрѣ того, какъ человѣкъ старится, у него уменьшается способность обучаться. Молодость — лучшее время для этого. Теперь возьмемъ какого-нибудь ребенка лѣтъ пяти; онъ умѣетъ говорить и, можетъ-быть, даже немного читать; онъ рисуетъ и можетъ даже начертить нѣсколько простыхъ буквъ своей правой рукой.

Какимъ образомъ мозгъ самъ возстановляетъ поврежденіе.

Предположимъ, что какой-нибудь несчастный случай нарушилъ работу дѣтскаго мозга, совершенно такъ же, какъ и у старика; но разница между этими двумя случаями огромная. У ребенка всю работу

прямо беретъ на себя правая половина его мозга. Правда, ему придется, какъ мы увидимъ, снова учиться говорить «папа» и «мама», какъ крошечному ребенку. Но, все-таки, благодаря тому, что мозгъ его молодъ и находится въ состояніи развитія, такой ребенокъ, въ теченіе одного или двухъ лѣтъ, такъ хорошо всему научится, какъ будто никакого несчастія съ нимъ не случилось. Подобные случаи встрѣчаются не часто, но все-таки они хорошо извѣстны.

Но намъ нужно рѣшить еще нѣсколько и другихъ вопросовъ. Мы уже выяснили, почему люди не владѣютъ обѣими руками одинаково, если они, подобно піанистамъ, не развили спеціально обѣ половины мозга для опредѣленной цѣли. Все-таки лѣвшами являются не больше одной десятой части людей, а между тѣмъ въ мозгу нѣтъ ничего, что объясняло бы эту разницу.

Прежде всего причиной различія между количествомъ лѣвшей и правшей является привычка, традиція и предразсудокъ. Весьма вѣроятно, что у значительнаго количества дѣтей, во всякомъ случаѣ, при рожденіи обѣ руки совершенно одинаково способны къ развитію.

Правши и лѣвши.

Интересно сдѣлать въ этомъ направленіи кое-какія наблюденія надъ маленькими дѣтьми. Часто совершенно невозможно замѣтить, чтобы они одну руку предпочитали другой. Но когда мы начинаемъ обучать ихъ различнымъ вещамъ, то мы обыкновенно покровительствуемъ правой рукѣ. Иначе говоря, обучается и воспитывается, главнымъ образомъ, лѣвая половина мозга, и такимъ образомъ она становится первенствующей. Мы можемъ это замѣтить какъ въ играхъ, такъ и во всемъ остальномъ.

Если мы будемъ наблюдать дѣтей бѣдныхъ классовъ, играющихъ въ мячъ, то мы замѣтимъ, что многіе изъ нихъ бросаютъ и ловятъ мячъ лѣвой рукой. Если же мы будемъ наблюдать, какъ играютъ въ мячъ дѣти болѣе богатыхъ классовъ, то среди нихъ мы встрѣтимъ очень мало такихъ, которыя играютъ лѣвой рукой. Это оттого, что за ними лучше смотрятъ и даже тѣ изъ нихъ, которыя отъ природы были лѣвши, выучиваются дѣйствовать правой рукой. Когда мы замѣтимъ этотъ фактъ, то мы поймемъ тогда, что все, что говорилось о лѣвшахъ и правшахъ — просто нелѣпость, потому что при этомъ совершенно забывался вопросъ воспитанія. Нѣкоторые извѣстные авторитеты говорили, напримѣръ, что между преступностью и преобладаніемъ лѣвой

руки существуетъ нѣкоторая зависимость. Однако на самомъ дѣлѣ зависимость существуетъ между недостаткомъ воспитанія и преступленіемъ, а лѣвшей встрѣчается больше среди людей, не получившихъ воспитанія, потому что ни родители ни воспитатели не обращали вниманія на то, какой рукой пользуется ребенокъ. Нѣтъ рѣшительно никакого соотношенія между употребленіемъ правой либо лѣвой руки и между какимъ-либо изъ высшихъ свойствъ ума или характера.

Но если мы и примемъ во вниманіе воспитаніе, то все-таки остается несомнѣннымъ, что существуетъ природная, общая склонность пользоваться правой рукой больше, чѣмъ лѣвой, и это требуетъ объясненія.

Одно объясненіе сотоитъ въ томъ, что склонность эта унаслѣдована. Это чрезвычайно интересно, но, разумѣется, нисколько не объясняетъ, откуда же явилась такая склонность.

Почему нѣкоторыя дѣти рождаются лѣвшами, а другія— правшами.

Несомнѣнно, что помимо подражанія и воспитанія, родители-правши чаще всего имѣютъ и дѣтей-правшей, а родители-лѣвши — и дѣтей-лѣвшей. Разумѣется, дѣлая подобныя изслѣдованія, чрезвычайно важно, но также и чрезвычайно трудно выдѣлить послѣдствія воспитанія и подражанія. Но при вниманіи и при стараніи это возможно сдѣлать, и тогда выясняется, что здѣсь вліяетъ наслѣдственность.

Намъ уже извѣстно, что вопросъ о снабженіи кровью представляется, можетъ-быть, самымъ важнымъ для всякой живой ткани; намъ извѣстно также, что это особенно важно для нервныхъ клѣтокъ. Достаточно только двухъ или трехъ секундъ остановки кровообращенія, чтобы нервныя клѣтки прекратили свою дѣятельность, какъ это мы видимъ у лицъ, падающихъ въ обморокъ. Поэтому чрезвычайно интересно, если бы мы могли найти какую-нибудь разницу въ кровоснабженіи обѣихъ половинъ мозга. И нѣкоторые полагали, что, можетъ-быть, лѣвая сторона мозга всегда получаетъ быстрѣе и больше крови, чѣмъ правая. Если мы разсмотримъ кровеносные сосуды грудной клѣтки, отъ которыхъ идутъ артеріи къ головѣ, то мы увидимъ нѣкоторую степень очевидности въ пользу этого взгляда. Артеріи расположены такъ, что крови доставляется нѣсколько болѣе съ лѣвой стороны головы,

чѣмъ съ правой. Но если мы разсмотримъ самый мозгъ, то мы отнюдь не найдемъ, чтобы какая-нибудь сторона его была снабжена лучше кровью, чѣмъ другая. Поэтому нельзя думать, чтобы этотъ вопросъ, о которомъ столько говорили и писали, дѣйствительно, имѣлъ бы такое важное значеніе.

Кое-что о мозгѣ, чего никто еще не можетъ понять.

Дѣло въ томъ, что послѣ многихъ лѣтъ изслѣдованія и цѣлой библіотеки книгъ, написанныхъ о томъ, почему же больше людей съ лѣвостороннимъ развитіемъ мозга, чѣмъ съ правостороннимъ, мы все-таки не можемъ объяснить этого ничѣмъ инымъ, какъ вліяніемъ воспитанія.

Этотъ вопросъ имѣлъ бы гораздо меньше значенія, если бы различіе между руководящей половиной мозга и руководимой касалось только сравнительной ловкости обѣихъ рукъ, какъ это полагаетъ большинство. Но на самомъ дѣлѣ это составляетъ только очень небольшую часть всего вопроса. За послѣднія двадцать или тридцать лѣтъ мы узнали, что правши, т.-е. люди съ лѣвосторонне развитымъ мозгомъ, не только болѣе ловко пользуются правой рукой, но они говорятъ и пишутъ тоже лѣвой стороной своего мозга; они читаютъ при помощи этой стороны и усвоиваютъ музыку. Лѣвши же производятъ все это правой стороной своего мозга.

Разберемъ вопросъ слуха. Нетрудно доказать, что поскольку дѣло касается одного уловленія звуковъ, то обѣ стороны мозга тутъ совершенно равны у всякаго здороваго человѣка. Но есть нѣкотораго рода звуки, которые мы называемъ языкомъ, — они удовлетворяютъ другой потребности. Недостаточно только слышать; мы должны также и понимать, потому что мы можемъ слышать, напр., разговоръ на какомъ-либо чужомъ языкѣ, но не понимать его.

Особая часть мозга, завѣдующая пониманіемъ словъ.

Уже доказано, что у людей, владѣющихъ лучше правой рукой, пониманіе словъ цѣликомъ совершается лѣвой стороной мозга. Особая часть мозга тамъ несетъ на себѣ обязанность пониманія словъ. Эта часть называется центромъ рѣчи. Если она почему-нибудь бездѣйствуетъ, то данное лицо будетъ все слышать очень ясно, но слышать такъ, какъ слышитъ ребенокъ, или какъ мы слышимъ незнакомый намъ

языкъ. Можно даже, повидимому, доказать, что у тѣхъ, кто знаетъ нѣсколько языковъ, пониманіе ихъ не смѣшано вмѣстѣ въ одной части мозга. Но для каждаго изъ нихъ имѣются свои маленькіе центры мозга, которые развиты воспитаніемъ и расположены поблизости или снаружи обыкновеннаго слухового центра въ руководящей половинѣ мозга, — безразлично, будетъ ли это правая или лѣвая половина мозга.

Какіе выводы мы можемъ сдѣлать, изслѣдуя мозгъ великаго человѣка.

Пока слѣдуетъ мимоходомъ отмѣтить, что чрезвычайно цѣнную услугу составляетъ то, когда великій человѣкъ, мозгъ котораго былъ драгоцѣннымъ для человѣчества, завѣщаетъ, чтобы его изслѣдовали послѣ его смерти. Такимъ образомъ пополняются наши знанія объ этой замѣчательнѣйшей вещи въ мірѣ. Въ сущности наши знанія о мозгѣ и его работѣ находятся еще въ дѣтскомъ состояніи. Мы очень мало еще знаемъ о мозгѣ вообще, но намъ до сихъ поръ еще ничего не извѣстно о чрезвычайно важныхъ и безконечныхъ различіяхъ между однимъ мозгомъ и другимъ. Въ настоящее время изученіе ведется почти цѣликомъ надъ мозгами людей, ничѣмъ незамѣчательныхъ, и наша настоятельная потребность состоитъ въ изученіи мозговъ великихъ и необыкновенныхъ людей.

Извѣстно, что немало мудрѣйшихъ людей завѣщали, чтобы послѣ ихъ смерти мозгъ ихъ былъ изслѣдованъ для увеличенія нашихъ знаній. Мы до сихъ поръ еще ничего не знаемъ о мозгахъ людей большого художественнаго дарованія — скульпторовъ, артистовъ, музыкантовъ, талантливыхъ писателей, великихъ мыслителей и т. п. Существуетъ чрезвычайно интересная теорія о высокоразвитыхъ видахъ мозга; мы съ ней скоро познакомимся.

Теперь обратимся къ вопросу о зрѣніи. Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что мы видимъ предметы совершенно одинаково обѣими сторонами мозга, но намъ извѣстно также и то, что чтеніе, напримѣръ, у людей, владѣющихъ лучше правой рукой, совершается только въ лѣвой половинѣ мозга. Если же понимающій слово мозговой центръ будетъ какимъ-либо образомъ устраненъ отъ дѣятельности, то человѣкъ будетъ продолжать видѣть такъ же хорошо, какъ онъ и до сихъ поръ видѣлъ, можетъ даже списывать тѣ буквы, которыя онъ видитъ, но онѣ будутъ говорить ему не больше, чѣмъ грудному ребенку, т.-е. ровно ничего не будетъ понимать.

Чувство, которое развито у человѣка больше, чѣмъ у какого-либо иного животнаго.

Весьма вѣроятно также, — хотя мы этого и не знаемъ еще навѣрное, — что подобно тому, какъ и въ музыкѣ, высшій видъ зрѣнія совершается въ руководящей половинѣ мозга. Нѣкоторые ученые утверждаютъ, что возможно даже, что мы различаемъ цвѣта только одной половиной мозга.

Но этотъ вопросъ требуетъ еще очень большого изученія. Возможно, однако, открыть въ данномъ мозгу съ большой точностью границы зрительнаго поля, которое, какъ намъ извѣстно, находится въ самой задней части новаго мозга. Затѣмъ мы видимъ, что это зрительное поле выростало, такъ сказать, въ прошлые вѣка, по главной линіи прогресса животной жизни, и у человѣка оно развито гораздо больше, чѣмъ у какого-либо иного животнаго; оно также очень различно у различныхъ людей. Въ мозгахъ многихъ идіотовъ, а также и въ мозгахъ нѣкоторыхъ низшихъ дикарей, мы видимъ совершенно ясно, что зрительное поле очень мало, сравнительно съ тѣмъ, какое мы видимъ у здоровыхъ индивидуумовъ высшихъ и болѣе развитыхъ расъ человѣческаго рода.

Итакъ, сначала мы должны, такъ сказать, слышать и видѣть слова, потому что мы должны сначала получить прежде, чѣмъ отдавать. А теперь постараемся изслѣдовать, какимъ образомъ мы начинаемъ читать и писать.

Изъ всѣхъ этихъ различныхъ центровъ у ребенка сначала развивается центръ пониманія словъ, а затѣмъ уже центръ рѣчи. Оба эти центра образуютъ первую пару. У людей, которые научились уже читать и писать, развилась другая пара центровъ — центръ чтенія и центръ письма. Изслѣдуемъ теперь центръ рѣчи.

Мы должны хоть на одну минуту представить себѣ, что центръ рѣчи долженъ быть наиболѣе замѣчательной и важной частью человѣческаго мозга. Разумѣется, что центры чтенія и письма тоже чрезвычайно важны, но, въ концѣ-концовъ, они являются вѣдь только новымъ видомъ рѣчи. Именно *рѣчь* или языкъ и служитъ однимъ изъ великихъ признаковъ человѣческаго рода. Вѣдь и людьми мы сдѣлались именно потому, что мы можемъ говорить. Такимъ образомъ центръ рѣчи въ нашемъ мозгу составляетъ то основаніе, которое въ сущности дѣлаетъ насъ людьми и самыми замѣчательными изъ всѣхъ живыхъ извѣстныхъ намъ существъ.

Изъ всѣхъ спеціальныхъ центровъ человѣческаго мозга этотъ центръ былъ открытъ первымъ и, вѣроятно, первый и развился. Онъ былъ открытъ однимъ знаменитымъ французскимъ ученымъ Брока, около половины девятнадцатаго столѣтія, и извѣстенъ подъ именемъ центра Брока. На прилагаемомъ рисункѣ, представляющемъ собой лѣвую половину мозга человѣка — правши, мы видимъ центръ рѣчи. Если мы станемъ разсматривать мозгъ съ нѣсколько иной точки зрѣнія и отмѣтимъ въ двигательномъ центрѣ нѣкоторые пункты, которые завѣдуютъ различными мускулами тѣла, то мы увидимъ, что центръ рѣчи лежитъ въ той же самой части мозга, гдѣ и центръ, завѣдующій движеніями губъ, языка и челюстей. Но было бы большой ошибкой предположить, что это и все, что дѣлаетъ центръ рѣчи. Мускулы, которыми мы пользуемся при рѣчи, всѣ имѣютъ свои центры на обѣихъ сторонахъ мозга; но одно дѣло — способность двигать ими, и другое дѣло — способность говорить. Если что-нибудь нарушитъ дѣятельность истиннаго центра рѣчи, то при этомъ человѣкъ попрежнему можетъ двигать своими мускулами.

Эта схема представляетъ намъ мозговой центръ рѣчи, извѣстный подъ именемъ центра Брока, потому что онъ былъ открытъ французомъ Брока. Та же самая часть мозга завѣдуетъ и мускулами губъ, языка и челюстей. Стрѣлки показываютъ направленіе, въ которомъ нервы сообщаютъ движеніе мускуламъ.

Если мы скажемъ какое-нибудь слово, то онъ можетъ повторить его за нами; но въ строгомъ смыслѣ слова онъ можетъ говорить не больше животнаго. Онъ можетъ подражать, какъ попугай,—только и всего. Единственное исключеніе состоитъ въ томъ, что нѣсколько словъ, въ родѣ *да* и *нѣтъ*, все-таки удерживаются. И причина этого, повидимому, состоитъ въ томъ, что они такъ часто употреблялись, что для нихъ образовался нѣкоторый центръ и на другой сторонѣ мозга. Наблюдалось также, что грубые люди, которые говорятъ нехорошія слова, могутъ еще произносить то или другое ругательство даже тогда, когда они совершенно лишены способности рѣчи. Они столько разъ въ жизни говорили ихъ, что, повидимому, они совершенно укрѣпились въ обѣихъ половинахъ мозга. Хотя центръ рѣчи извѣстенъ теперь уже много лѣтъ, и хотя изученіе его заболѣваній или случайныхъ поврежденій дало намъ много свѣдѣній о нарушеніи его дѣятельности, но намъ осталось еще много узнать о его нормальной дѣятель-

ности. Всѣмъ извѣстно, что различныя расы и различные индивидуумы сильно отличаются другъ отъ друга по своей рѣчи. Всѣмъ также извѣстно, что нѣкоторые изъ самыхъ ученыхъ и самыхъ мыслящихъ людей говорятъ медленно и запинаясь; они дѣлаютъ много ошибокъ даже въ частномъ разговорѣ и совсѣмъ не могутъ говорить публично. Съ другой же стороны, люди, совсѣмъ не ученые и не мыслящіе, часто могутъ говорить цѣлыми часами. Но нерѣдко и ученый человѣкъ можетъ быть хорошимъ ораторомъ.

Эти факты говорятъ объ одномъ общемъ свойствѣ мозга и его дѣятельности. Свойство это состоитъ въ томъ, что различныя части мозга видоизмѣняются независимо другъ отъ друга. У одного можетъ быть великолѣпно развитый центръ рѣчи, а весь остальной мозгъ можетъ не представлять собой ничего особеннаго, или же можетъ быть совсѣмъ обратное. Извѣстно много прекрасныхъ поэтовъ и писателей, которые въ то же время были чрезвычайно плохими ораторами. Это доказываетъ, что мозговой центръ рѣчи, подобно другимъ мозговымъ центрамъ, представляетъ собой совершенно независимое образованіе.

Разница между развитымъ и неразвитымъ мозгомъ.

А теперь мы разсмотримъ одну теорію, которая, вѣроятно, поможетъ намъ до нѣкоторой степени объяснить разницу между развитымъ и неразвитымъ мозгомъ.

Существуетъ, несомнѣнно, большая разница между піанистомъ, который всегда упражнялъ только одну руку и притомъ всегда одну и ту же, и другимъ піанистомъ, упражнявшимъ обѣ руки. Если они оба сыграютъ одинъ послѣ другого какую-нибудь музыкальную пьесу, то всякій замѣтитъ эту разницу. Кромѣ того, можетъ быть доказано, что существуетъ большая разница между тѣми, которые смотрятъ только однимъ глазомъ, и тѣми, которые смотрятъ двумя. Мы видимъ, что постоянное употребленіе только одного глаза у тѣхъ людей, которые не смотрятъ прямо, или у тѣхъ, глаза которыхъ очень различны, по большей части лишаетъ ихъ способности судить о разстояніи, видѣть перспективу и опредѣлять глубину и плотность предметовъ.

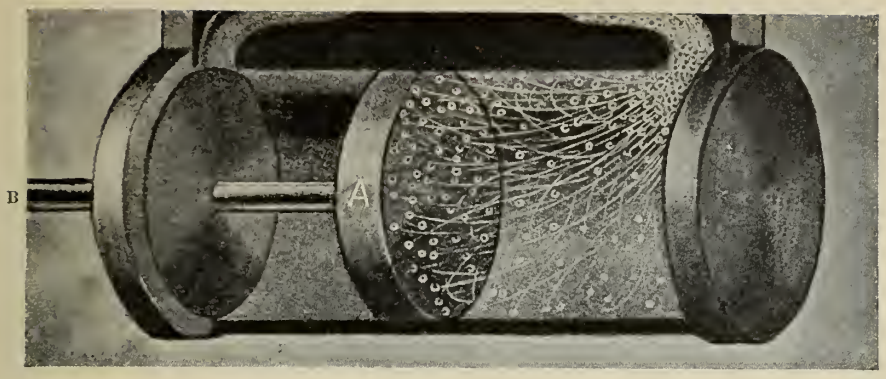
Всякій, кто когда-либо смотрѣлъ въ стереоскопъ, хорошо знаетъ, какую огромную разницу составляетъ, если мы будемъ смотрѣть на обыкновенную фотографію и затѣмъ въ стереоскопъ обоими глазами. Когда мы смотримъ обоими глазами, то это называется *бинокуляр-*

нымъ зрѣніемъ. Одинъ ученый докторъ Джонъ Браунъ, англичанинъ, много лѣтъ тому назадъ высказалъ мысль, что нѣкоторые люди, повидимому, отличаются отъ другихъ тѣмъ, что какъ будто бы ихъ мышленіе было бинокулярно, и такимъ образомъ они видятъ перспективу и глубину вещей. Гербертъ Спенсеръ тоже высказалъ эту идею, но, будучи великимъ ученымъ, онъ сумѣлъ лучше развить ее.

Великіе мыслители работаютъ обѣими сторонами мозга.

Онъ предположилъ, что у великихъ мыслителей обѣ стороны мозга, вѣроятно, работаютъ больше, чѣмъ у обыкновенныхъ людей. Мы видимъ, какую большую силу имѣетъ пучокъ волоконъ, проходящій съ одной стороны мозга на другую. Скоро можно будетъ доказать, что теорія Герберта Спенсера справедлива не только относительно мышленія, но также и относительно пониманія и созданія поэтическихъ и музыкальныхъ произведеній, прекрасныхъ картинъ и т. п. Одинъ изъ самыхъ интересныхъ вопросовъ, который, вѣроятно, будетъ рѣшенъ настоящимъ поколѣніемъ, состоитъ вотъ въ чемъ: насколько и какими способами можемъ мы, посредствомъ воспитанія, развить обѣ стороны мозга, не растрачивая его силъ и *не понижая качества его дѣятельности*. Это послѣднее условіе чрезвычайно важно. Мы ничего не выиграемъ, если мы воспитаемъ обѣ стороны мозга на болѣе низшемъ уровнѣ, чѣмъ тотъ, котораго мы достигали, работая одной стороной. Мы должны будемъ удовольствоваться тогда тѣмъ, что одна сторона будетъ руководящей, а другая — руководимой.

СТИХІЙНАЯ ПРИРОДА



Рисунокъ показываетъ, какимъ образомъ водяной газъ двигаетъ машину. Онъ состоитъ изъ крошечныхъ мечущихся частицъ, которыя ударяются въ желѣзную пластинку поршня (*A*) съ такой силой, что стержень (*B*) двигается впередъ (на рисункѣ налѣво) и заставляетъ придѣланное къ нему колесо вращаться. Здѣсь частицы газа представлены видимыми только для наглядности.

Откуда является сила пара.

Старая поговорка гласитъ, что въ многочисленности—сила. Такова и сила водяного газа, который двигаетъ большія суда и взрываетъ громадныя скалы, потому что состоитъ изъ множества, хотя и маленькихъ частицъ.

Подъ водянымъ газомъ мы разумѣемъ частицы воды въ газообразномъ состояніи. Этотъ газъ образуется въ машинахъ подъ сильнымъ давленіемъ и имѣетъ способность расширяться. Эта-то его способность, зависящая отъ сильныхъ метаній его частицъ взадъ и впередъ по всѣмъ направленіямъ, и производитъ работу. Когда водяной газъ охлаждается и сгущается, то онъ дѣлается видимымъ, и въ этомъ-то состояніи мы обыкновенно и называемъ его паромъ, однако этотъ видимый паръ уже простое облако и не можетъ ничего сдвинуть. Сила водяного газа зависитъ отъ маленькихъ частичекъ, или молекулъ, воды, которыя его составляютъ: онѣ движутся во всѣ стороны, стараясь удалиться другъ отъ друга и ударяютъ во всякую преграду, которую встрѣчаютъ на пути. Сила каждой отдѣльной молекулы ничтожна, какъ ничтожно количество самаго вещества въ ней. Если представить себѣ маленькій молоточекъ, такой крошечный, что его и не различишь простымъ глазомъ, то, конечно, гвоздя имъ не вобьешь. Но въ газѣ такихъ молоточковъ цѣлые билліоны, поэтому они и могутъ совершать большую работу.

Какая разница между жесткой водой и мягкой.

Разница та, что въ жесткой водѣ есть растворенныя минеральныя соли, которыхъ нѣтъ въ мягкой. Это, главнымъ образомъ, известковыя соли. Ихъ вода растворяетъ, протекая по землѣ.

Дождевая вода, падающая изъ облаковъ, понятно, не можетъ содержать этихъ солей, и она—всегда мягкая. Жесткая вода хороша для питья, но не годится для мытья, потому что мыло съ известковыми солями образуетъ нерастворимое соединеніе. Отъ этого жесткая вода не мылится, тогда какъ въ мягкой сейчасъ же образуется мыльная пѣна. Это очень важно для бѣдныхъ и вообще всѣхъ, кто стираетъ бѣлье дома, потому что въ жесткой водѣ много мыла пропадаетъ даромъ — отстирать въ ней бѣлье невозможно. Такъ посредствомъ мыла всегда легко отличить жесткую воду отъ мягкой.

Можно ли жесткую воду сдѣлать мягкой.

Если подъ рукой нѣтъ другой воды, кромѣ жесткой, то надо искать средствъ сдѣлать ее мягкой. И такія средства есть. Очень часто вода жестка потому, что въ ней растворена *двуу*глекислая известь. Она по строенію соотвѣтствуетъ *двуу*глекислому натру, который содержится въ водѣ. Вода растворяетъ *двуу*глекислую известь, но почти не растворяетъ *углекислую*, которая, подобно углекислому натру, заключаетъ въ себѣ только одинъ пай углекислоты вмѣсто двухъ.

Такъ вотъ, чтобъ сдѣлать жесткую воду мягкой, надо прибавить къ ней гашеной извести. Эта известь отнимаетъ отъ *двуу*глекислой извести половину ея углекислоты, при чемъ образуются два пая простой *углекислой* извести, и эта соль, какъ малорастворимая, осаждается, послѣ чего вода дѣлается мягкой. Другой способъ сдѣлать воду мягкой — это прокипятить ее. При кипяченіи половина углекислоты, содержащейся въ *двуу*глекислой соли, улетучивается, а образующаяся при этомъ *углекислая* соль осѣдаетъ на днѣ сосуда, и вода опять становится мягкой. Но есть другихъ родовъ жестокая вода, которую нельзя обратить въ мягкую, потому что въ ней содержатся другія минеральныя соли, которыя отъ кипяченія не осаждаются. Такая вода называется постоянно-жесткой, въ отличіе отъ временно-жесткой.

Почему при нагрѣваніи воды отъ нея идетъ паръ.

Мы уже говорили, что вода испаряется при всякой температурѣ. Будетъ ли она холодная или теплая, частицы ея понемножку улетучи-

ваются въ формѣ газа. Пока эти частицы сохраняютъ форму газа, онѣ невидимы для глаза. Но когда вода становится горячей, то образованіе газа совершается очень быстро, такъ быстро, что окружающій воздухъ не можетъ удержать въ себѣ все количество его. А такъ какъ этотъ газъ гораздо горячѣе воздуха, то воздухъ охлаждаетъ его и превращаетъ въ микроскопическія капельки жидкой воды. И то облачко изъ капельно-жидкой воды, висящей въ воздухѣ, мы и называемъ обычно паромъ. Такимъ образомъ, *водяной газъ* становятся *паромъ* только тогда, когда изъ газообразнаго состоянія перейдетъ въ капельно-жидкое. Поэтому выраженіе: «паровая машина» весьма неудачно. Паръ, дѣйствительно, выходитъ изъ машины, но не онъ, какъ это знаетъ каждый механикъ, приводитъ машину въ дѣйствіе. То, что въ самомъ дѣлѣ двигаетъ машину, зовется «сухимъ или перегрѣтымъ паромъ», но это не паръ, а водяной газъ, хотя называть этотъ газъ сухимъ неправильно, потому что вѣдь и онъ тоже влаженъ. Когда машину начинаютъ топить, то отъ воды идетъ въ котлѣ сначала паръ, потому что машина холодная и газъ испаряющейся воды быстро превращается въ немъ въ видимый паръ, но имъ никакъ не приведешь машину въ движеніе. Сдѣлать это можетъ только *водяной газъ*, который, отработавъ, превращается *въ паръ* и тогда ужъ негоденъ ни на что.

Почему въ теплый день мы не видимъ своего дыханія.

Мы знаемъ, что наше дыханіе теплѣе наружнаго воздуха. Но температура выдыхаемыхъ нами газовъ бываетъ всегда почти одинакова, около 37° по термометру Цельсія, потому что они выдыхаются изъ нашего тѣла, имѣющаго эту температуру даже когда мы и озябли, температура же наружнаго воздуха, наоборотъ, очень сильно измѣняется. Иногда наружный воздухъ бываетъ настолько теплый, что совершенно не дѣйствуетъ на ту газообразную воду, которая всегда имѣется въ выдыхаемомъ нами воздухѣ, и поэтому мы тогда ея не видимъ. Но въ зимній холодный день эта газообразная вода, выйдя изъ нашего тѣла, вдругъ настолько охлаждается, что образуетъ маленькое облачко, состоящее, какъ и настоящія облака, изъ крошечныхъ водяныхъ капелекъ Вотъ что мы видимъ, когда говоримъ, что видимъ свое дыханіе. Въ теплые дни мы выдыхаемъ столько же воды, сколько и въ холодные. Но тогда она остается въ томъ же газообразномъ состояніи, въ какомъ выходитъ изъ нашего тѣла. Если въ теплый день взять кусокъ холоднаго стекла и подышать на него, то на немъ обра-

зуется небольшое пятно воды, и мы такимъ образомъ увидимъ тутъ тоже свое дыханіе.

Почему масло не смѣшивается съ водой.

Когда двѣ жидкости, прилитыя одна къ другой, хорошо смѣшиваются, то это показываетъ, что ихъ частицы соединяются *между собой* такъ же легко, какъ частицы одной и той же жидкости. Наиболѣе совершенной смѣсь будетъ, разумѣется, тогда, когда обѣ жидкости одинаковы, когда, напримѣръ, если къ водѣ мы прибавляемъ воду же. Близокъ къ этому случай, когда одна жидкость похожа на другую по связи между частицами, напримѣръ, когда мы смѣшиваемъ воду и спиртъ. Но когда мы беремъ воду и масло, то имѣемъ жидкости, частицы которыхъ весьма различны. Частицы, или, говоря языкомъ химиковъ, молекулы воды, весьма малы, а молекулы масла сравнительно съ ними громадны и состоятъ не изъ трехъ атомовъ, какъ у воды, а изъ большого количества ихъ. Большія молекулы масла (хотя и они невидимы даже въ микроскопъ), естественно, гораздо легче соединяются другъ съ другомъ, равно какъ и маленькія молекулы воды. И видимымъ результатомъ этихъ невидимыхъ причинъ является то, что масло и вода не смѣшиваются между собой.

Отчего и какъ кипитъ вода.

Если держать холодное блюдце надъ кипящей водой, то на немъ осаждаются жидкія капельки воды, хотя вы и не можете видѣть глазомъ, какъ вода переходитъ съ поверхности воды на блюдце.

Истина заключается въ томъ, что мы не имѣемъ никакого права представлять себѣ воду всегда жидкой и мокрой. Вода и всякое иное вещество можетъ существовать въ трехъ различныхъ состояніяхъ: *твердомъ*, *жидкомъ* и *газообразномъ*. Воздухъ, напримѣръ, обыкновенно находится въ видѣ газа, однакоже не очень трудно сдѣлать воздухъ жидкимъ, такъ что онъ будетъ походить на воду, а то можно сдѣлать его и твердымъ, какъ ледъ. Вода у насъ обыкновенно бываетъ жидкой, но мы всѣ знаемъ, что на холоду она дѣлается твердой, и ледъ есть просто твердая вода. При достаточной теплотѣ вода превращается въ такой же газъ, какъ и воздухъ. Воздухъ всегда содержитъ извѣстное количество водяного газа, и сырая погода происходитъ оттого, что въ немъ находится больше водяныхъ паровъ, чѣмъ сколько онъ можетъ растворить въ себѣ. А пузырьки,

образующіеся въ кипящей водѣ, это пузырьки воздуха, который былъ растворенъ въ водѣ.

Будетъ ли вещество твердымъ, жидкимъ или газообразнымъ — это зависитъ, главнымъ образомъ, отъ его теплоты. И потому простѣйшимъ отвѣтомъ на вопросъ: «Отчего кипитъ вода», будетъ таковъ: отъ *теплоты*. Мы сообщаемъ водѣ теплоту, и она начинаетъ превращаться въ газъ.

Куда дѣвается вода при кипяченіи.

Продолжая кипятить воду, мы можемъ выкипятить ее всю, насухо, такъ что воды совсѣмъ не остается, и вся она цѣликомъ превратится въ газъ. Обыкновенно вода всегда начинаетъ кипѣть при извѣстной *температурѣ*, которая называется температурой кипѣнія воды. При обыкновенныхъ условіяхъ нельзя имѣть въ жидкомъ состояніи воду съ температурой, большей, чѣмъ эта, какъ долго бы мы ни нагрѣвали бы воду. Въ результатѣ вода не станетъ горячѣе, но просто будетъ все больше и больше превращаться въ газъ, пока не выкипитъ вся.

Я сказалъ здѣсь «при обыкновенныхъ условіяхъ», потому что нетрудно заставить воду кипѣть и не нагрѣвая ея до обычной точки кипѣнія. Однимъ изъ условій, опредѣляющихъ точку кипѣнія жидкостей, является давленіе воздуха въ томъ мѣстѣ, гдѣ мы кипятимъ. Возьмемъ съ собою воду на вершину высокой горы, гдѣ давленіе воздуха слабѣе, потому что тамъ надъ нами его не такъ много. Если мы тамъ будемъ нагрѣвать воду, то она начнетъ кипѣть, не нагрѣвшись до той степени, которая была нужна для ея кипѣнія у подошвы горы. Это происходитъ потому, что на горѣ давленіе воздуха, сжимающаго воду, гораздо слабѣе и вода гораздо легче можетъ улетать въ видѣ газа. Поэтому, если вы положите яйцо въ воду, кипящую на вершинѣ горы, вы никогда не сварите его вкрутую, сколько бы вы ни кипятили воду, потому что она никогда не нагрѣется тамъ настолько, чтобы яйцо стало твердымъ. Вся вода можетъ улетучиться въ видѣ газа, и все-таки вамъ придется ѣсть ваше яйцо почти сырымъ, хотя бы оно и пролежало тамъ, въ кипящей водѣ, цѣлый часъ. Точно такъ же вы можете пить, не обжигаясь, кипящую воду на вершинѣ высокой горы.

Отчего бываетъ туманъ въ городахъ.

Туманъ есть не что иное, какъ сгустившіеся водяные пары. Значитъ, онъ то же самое, что и облако, но только близко спустившееся къ землѣ.

Пролетая сквозь облако на воздушномъ шарѣ, вы проходите сквозь туманъ. Туманы бываютъ часто на морѣ по той простой причинѣ, что они состоятъ изъ мельчайшихъ капелекъ воды, а ее въ морѣ сколько угодно. Это чистые, настоящіе туманы, не причиняющіе людямъ никакого вреда. Ихъ единственная опасность заключается въ томъ, что они мѣшаютъ на морѣ кораблямъ видѣть другъ друга и потому могутъ вызвать ихъ столкновенія.

Но туманъ въ городахъ есть нѣчто совершенно иное. Онъ, главнымъ образомъ, состоитъ изъ мельчайшихъ частичекъ дыма и пыли, покрытыхъ тончайшей водяной пленкой, и потому его вѣрнѣе было бы называть не туманомъ, а дыманомъ,—чтобы напоминать себѣ объ его происхожденіи. При сухомъ состояніи воздуха дымъ высоко подымается къ небу и развѣвается вѣтромъ, не причиняя особаго вреда. Когда же воздухъ холоденъ и влаженъ, дымъ опускается внизъ и, разсѣиваясь въ воздухѣ, отсырѣваетъ, образуя такой дыманъ. Онъ ѣстъ глаза, покрываетъ все слоемъ сажи, портитъ поверхность наиболѣе красивыхъ зданій и вызываетъ болѣзни у тысячъ людей. Настанетъ время, когда люди будутъ изумляться, какъ это они допускали его существованіе.

Изъ чего состоитъ облако.

На лунѣ нѣтъ воды. Подтвержденіемъ этого служитъ то, что мы никогда не замѣчаемъ на ней ни малѣйшихъ признаковъ облаковъ. Наоборотъ, если бы люди, живущіе на лунѣ, смотрѣли на землю, то они всегда видѣли бы ее наполовину скрытой отъ нихъ густымъ слоемъ облаковъ.

Облака, какъ я уже упомянулъ ранѣе, состоятъ изъ воды. Но вода и безъ того повсюду находится въ воздухѣ. Ее много и въ комнатѣ, гдѣ вы сейчасъ читаете эту книгу, и всюду вокругъ васъ. Но эта вода еще не составляетъ облака по той причинѣ, что она находится въ видѣ газа. Облако состоитъ изъ безчисленнаго множества мельчайшихъ капелекъ, которыя, соединившись другъ съ другомъ въ большія капли, падаютъ на землю и называются нами дождемъ. Люди стараются теперь узнать, почему мельчайшія капельки тумана остаются иногда въ облакахъ, а иногда падаютъ въ видѣ дождя, но еще не рѣшили этого вопроса.

Что такое роса.

Крошечныя бисеринки росы кажутся намъ очень простыми. Однако потребовались сотни лѣтъ для того, чтобы люди открыли, какъ онѣ

происходятъ. И тогда только оказалось, что, на самомъ дѣлѣ, роса является частью очень важнаго явленія. Воздухъ содержитъ въ себѣ большое количество влаги, которая поглощаетъ теплоту солнечныхъ лучей и защищаетъ насъ въ солнечный день отъ губительной жары. Ночью, когда наша часть земли выходитъ изъ области солнечныхъ лучей, она излучаетъ теплоту, накопленную днемъ въ окружающія ее болѣе холодныя верхнія части атмосферы и даже за ея предѣлы. Трава листья и цвѣты, отдавъ такимъ путемъ свою теплоту, сильно охлаждаются и, сдѣлавшись холодными, охлаждаютъ на себѣ влагу воздуха, которая находится вблизи нихъ. А влага, охлаждаясь, превращается въ воду, и частицы воды, сцѣпляясь вмѣстѣ, собираются въ крошечныя круглыя бисеринки на листкахъ и цвѣткахъ.

Почему дождевыя капли круглы.

Мнѣ кажется, что вы правильнѣе должны были бы спросить: почему вообще дождь образуетъ капли? Мы уже знаемъ, что внутри дождевой капли всегда есть что-нибудь, что мы можемъ назвать пылинкой твердаго вещества; когда капля образовывалась, она сгущалась изъ водяного газа въ воздухѣ, превращаясь въ жидкость вокругъ этой пылинки, подобно тому какъ газы кипящей воды дѣлаются жидкими капельками на холодномъ блюдечкѣ, которое держатъ надъ нимъ.

Но вы желаете знать не только, почему вообще образуются капли, но также и то, почему, образовавшись, онѣ принимаютъ круглую форму. Отвѣтъ на это будетъ тотъ же, что и на вопросъ, почему вода образуетъ круглыя капли на блюдечкѣ, и на вопросъ, почему она падаетъ каплями съ оконныхъ стеколъ во время дождя. Когда вода превращается въ жидкость, то на самомъ дѣлѣ она состоитъ изъ огромной толпы мельчайшихъ частицъ, каждая изъ которыхъ есть частица воды, точно такъ же, какъ человѣческая толпа состоитъ изъ отдѣльныхъ людей.

Итакъ, эти маленькія частицы воды держатся въ каплѣ вмѣстѣ, такъ, какъ могла бы держаться вмѣстѣ толпа, въ которой всѣ люди имѣютъ какой-нибудь общій интересъ и потому не спѣшатъ расходиться.

Почему море никогда не бываетъ неподвижнымъ.

Иногда море бываетъ почти спокойнымъ, но даже и тогда на немъ есть маленькія, незамѣтныя нашему глазу, волны, хотя оно и выгля-

дитъ гладкимъ, какъ зеркало. Обыкновенно же море всегда явно волнуется, и это происходитъ по той причинѣ, что атмосфера надъ нимъ всегда находится въ колебаніи.

Вѣтеръ вызываетъ волны. И если бы совсѣмъ не было вѣтра, то море только медленно приливало бы и отливало, благодаря притя-

женію луны. Движеніе это было бы настолько незначительнымъ, что, взглянувъ на море, мы даже не замѣтили бы его. Обыкновенныя же морскія волны производятся вѣтромъ. Правда, иногда случается, что мы видимъ на морѣ огромные валы въ то время, какъ нѣтъ ни малѣйшаго вѣтра, но это значитъ, что эти валы были вызваны все тѣмъ же вѣтромъ гдѣ-нибудь далеко отсюда, и только теперь дошли до насъ.

Уже на небольшомъ разстояніи подъ поверхностью, въ глубинѣ моря, совершенно тихо, и если бы во время самой сильной бури мы взглянули въ морскую глубину на нѣсколько футовъ, то увидѣли бы тамъ воду совершенно спокойной. Это происходитъ потому, что волны вызываются движеніемъ воздуха или вѣтромъ, и дѣйствіе его не простирается далеко въ глубь воды, а только на ея поверхности.

Отчего на водѣ показывается рябь, когда мы бросимъ въ нее камень.

Отвѣчая на предыдущій вопросъ, мы сказали, что на водѣ могутъ быть большія волны и безъ вѣтра, потому что эти волны дошли до насъ оттуда, гдѣ онѣ были вызваны. То же самое случается, если въ воду рѣки или пруда бросить камень. Волнообразное движеніе начинается съ того мѣста, куда онъ упалъ.

Вспомнимъ одинъ изъ величайшихъ законовъ природы: неодушевленный предметъ, находящійся въ покоѣ, остается въ такомъ состояніи до тѣхъ поръ, пока что-нибудь не двинетъ его, а предметъ, находящійся въ движеніи, будетъ продолжать это движенье до тѣхъ поръ, пока что-нибудь его не остановитъ.

Если бы ничто не остановило движенія, то предметъ двигался бы безъ конца, все дальше и дальше. Это относится и къ камню, который вы бросаете, и къ волнѣ, которую производитъ камень, ударяясь объ воду. Когда въ воду падаетъ камень, или гдѣ-нибудь въ воздухѣ раздается звукъ, или появляется свѣтъ, то каждый разъ при этомъ начинаются водяныя, воздушныя или свѣтовыя волны, расходящіяся по всѣмъ направленіямъ до тѣхъ поръ, пока что-нибудь ихъ не остановитъ.

Одной изъ причинъ, останавливающей движеніе водяныхъ волнъ, нужно считать ихъ треніе, такъ какъ частицы воды сталкиваются одна съ другой. Кромѣ того, понятно, что по мѣрѣ того, какъ круговая волна уходитъ далѣе отъ своего центра, она распространяетъ свое дѣйствіе на большее пространство и потому дѣлается меньше, чѣмъ была при своемъ возникновеніи.

Съ одинаковой ли скоростью идетъ волна къ обоимъ берегамъ рѣки.

Если гдѣ-нибудь началась волна, водяная, воздушная или еще какая-нибудь, то она не только устремляется впередъ, но съ одинаковой скоростью будетъ расходиться и по всѣмъ направленіямъ.

Если вы на открытомъ воздухѣ станете втроемъ такимъ образомъ, что образуете равносторонній треугольникъ, и одинъ изъ васъ заговоритъ, то двое остальныхъ услышатъ сказанное въ то же самое время. Иначе говоря, звуковыя волны достигнутъ уха обоихъ слушателей въ одно и то же время, такъ какъ понесутся съ одинаковой скоростью и въ томъ и въ другомъ направленіи. То же самое происходитъ и съ волнами на рѣкѣ. Одинаковый законъ повсюду дѣйствуетъ одинаково.

Чѣмъ объясняются морскія теченія.

Вы вѣрно знаете, что такое теченіе? Это не то, что волна, которая есть только колебательное движеніе воды вверхъ и внизъ, хотя она и кажется катящейся впередъ. Когда волна прокатится по данному пространству, вода въ немъ остается на томъ же мѣстѣ, какъ и прежде, и если тутъ будетъ плавать пробка, то она только всколыхнется, а не передвинется.

Но при теченіи вода постоянно переходитъ изъ одного мѣста въ другое. Въ Швейцаріи есть озеро, по которому течетъ рѣка, и по цвѣту воды можно отличить ея воду отъ воды озера. Это и есть на-

стоящее теченіе, и намъ легко понять его происхожденіе. Истоки рѣки, стремящейся къ морю, лежатъ выше, чѣмъ морская поверхность. И притяженіе земли влечетъ воду рѣки сквозь воду озера, образуя въ немъ особое теченіе.

Въ морѣ теченія тоже происходятъ оттого, что какая-нибудь причина тянетъ тамъ часть воды среди остальной ея массы.

Иногда ихъ вызываетъ вѣтеръ, постоянно дующій въ извѣстное время по одному направленію и не только производящій волны, но и толкающій передъ собой часть воды. Но большей частью теченія происходятъ отъ разницы температуры въ водѣ. Теплая вода посреди холодной будетъ, такъ сказать, держаться особнякомъ и подыматься вверхъ, а на ея мѣсто будетъ подтекать снизу холодная вода. Горячая же вода, скопившись наверху, будетъ течь въ то мѣсто, откуда ушла холодная вода. А потому, если въ какой-нибудь части моря солнце грѣетъ сильнѣе, то оно можетъ дать начало морскому теченію туда и оттуда. Итакъ, морскія теченія вызываются часто тѣми же причинами, какъ и воздушныя теченія, называемыя нами вѣтромъ.

Изъ чего состоитъ воздухъ.

Воздухъ есть смѣсь нѣсколькихъ газовъ, которые всѣ безцвѣтны и прозрачны. Въ числѣ газовъ, примѣшанныхъ къ воздуху, есть углекислота, которую мы выдѣляемъ при дыханіи и которая служитъ пищею для растеній.

Есть въ воздухѣ въ небольшомъ количествѣ различные и другіе, только недавно открытые газы. Почти всегда онъ содержитъ немалое количество воды въ газообразномъ видѣ. Но все это, вмѣстѣ взятое, составляетъ лишь небольшую часть воздуха. Почти весь онъ состоитъ только изъ двухъ газовъ: около четырехъ пятыхъ его объема составляетъ газъ азотъ, который крайне необходимъ для жизни, а слѣдовательно, и для насъ; остальную же пятую часть воздуха составляетъ чудный газъ — кислородъ, безъ котораго мы не могли бы прожить ни одной минуты.

Но мнѣ не хотѣлось бы разсказывать вамъ, какіе газы примѣшаны къ воздуху запертыхъ комнатъ, въ которыхъ дышитъ много людей, или даже къ воздуху спальни утромъ, послѣ того, какъ въ ней проспитъ ночь хотя бы одинъ человѣкъ съ закрытыми окнами. Такой воздухъ очень отличается отъ чистаго воздуха на открытомъ мѣстѣ. Въ немъ есть тѣ же самые газы, но есть, кромѣ того, еще много и

другихъ. Въ немъ, во-первыхъ, слишкомъ много углекислоты и слишкомъ мало кислорода; въ немъ, кромѣ того, скопились разные вредные газы. Но, говоря о воздухѣ, мы разумѣемъ, конечно, чистый воздухъ. Что же касается до испорченнаго, то скажу, что ежегодно тысячи людей заболѣваютъ оттого, что не хотятъ знать этой разницы.

Не хуже ли воздухъ лѣтомъ, нежели зимой.

Вѣрно, что лѣтомъ яблоки, листья и всякаго рода растенія вырастаютъ почти исключительно насчетъ веществъ воздуха и подпочвенной воды и ея минеральныхъ солей. Но я не думаю, чтобы на этомъ основаніи можно было сказать, что воздухъ лѣтомъ хуже, чѣмъ зимой. Прежде всего, количество воздуха такъ велико на землѣ, что весь кислородъ, который берется изъ него для жизни, составитъ не болѣе, какъ каплю въ морѣ. А во-вторыхъ, происходятъ многія другія явленія, благодаря которымъ качество воздуха пополняется. Напримѣръ, подъ дѣйствіемъ солнца многіе остатки прежней жизни, лежащіе на поверхности земли, разлагаются, и тотъ кислородъ, который содержится въ нихъ, возвращается обратно въ атмосферу. Такимъ образомъ, на этотъ вопросъ возможенъ только одинъ отвѣтъ, а именно: весь обмѣнъ веществъ, происходящій между землей и воздухомъ, несмотря на всю его огромную важность и несмотря на то, что отъ него зависитъ вся жизнь на землѣ, совершается ничтожной частью огромной массы воздуха. Масса эта такъ огромна, что мы не въ состояніи себѣ этого даже представить.

Всегда ли совершается обмѣнъ веществъ между землею и воздухомъ.

Отвѣтъ на этотъ вопросъ, разумѣется, будетъ утвердительный. И если бы вы спросили, происходитъ ли постоянный обмѣнъ веществъ между океаномъ и воздухомъ, то и тутъ отвѣтъ былъ бы тотъ же самый: «Да, происходитъ». Вещества, находящіяся на поверхности суши и воды, и вещества нижнихъ слоевъ воздушнаго океана, покрывающаго сушу и море, находятся въ постоянномъ круговоротѣ. Такъ, напримѣръ, вездѣ, гдѣ существуетъ водная поверхность, происходитъ поглощеніе воздухомъ воды въ газообразной формѣ—и она сама становится составною частью воздуха, а затѣмъ водяной газъ выдѣляется изъ воздуха на землю въ формѣ росы, или дождя, или снѣга.

Кромѣ того, мы наблюдаемъ постоянное перемѣщеніе газовъ, входящихъ въ составъ воздуха, — въ особенности кислорода и углекис-

лоты—въ тѣла всѣхъ живущихъ на землѣ существъ, и обратно, а также постоянный же переходъ различныхъ газовъ изъ воздуха въ океанъ, въ которомъ они растворяются, или обратное ихъ возвращеніе изъ океана въ воздухъ.

Я иногда думаю, какъ хорошо было бы, если бъ мы могли намѣтить себѣ одну частичку кислорода и прослѣдить за ней въ теченіе одного или двухъ лѣтъ. Мы бы увидѣли самыя удивительныя вещи, которыя она продѣлываетъ. Она проникаетъ въ тѣла живыхъ существъ и удаляется изъ нихъ, спускается подъ землю и снова появляется оттуда, погружается въ океанъ и подымается опять на его поверхность. И если мы припомнимъ, что всѣ другія частицы кислорода и всѣ атомы другихъ веществъ продѣлываютъ то же самое, то мы начнемъ понимать, какою удивительною жизнью живетъ весь міръ! Кто знаетъ, можетъ-быть, нашъ земной шаръ и въ самомъ дѣлѣ — живой!

Всегда ли вещество земного шара остается одинаковымъ.

«Да, оно почти одинаково, но только не совсѣмъ!» таковъ будетъ отвѣтъ на этотъ вопросъ. Я полагаю, что изъ года въ годъ земля становится чуть-чуть массивѣе, потому что, не теряя, по всей вѣроятности, ничего или теряя очень мало, она каждый годъ получаетъ прибавки изъ небеснаго пространства. Эти прибавки обыкновенно зовутся падающими звѣздочками, и раньше они никогда не принадлежали къ землѣ. Двигаясь въ пространствѣ, земля часто встрѣчается съ ними и притягиваетъ ихъ къ себѣ силой своего притяженія. Такимъ образомъ вещество этихъ тѣлъ прибавляется къ веществу земли, и весь земной шаръ становится тяжелѣе.

Въ музеяхъ мы можемъ видѣть то, что сохранено отъ нѣкоторыхъ, упавшихъ на землю, осколковъ другихъ небесныхъ тѣлъ; но значительная ихъ часть успѣла сгорѣть отъ той жары, которая развивается, когда они пролетаютъ въ воздухѣ. Если же не считать этихъ случаевъ, то масса земли остается вѣроятно одинаковою, потому что, благодаря ея притяженію, ничто не можетъ отъ нея отдѣлиться. Возможно, что отъ нея могутъ отдѣляться частицы самыхъ легкихъ газовъ, которые держатся у самой крайней границы земной атмосферы. Онѣ могутъ отдѣляться отъ земли подобно капелькамъ воды, которыя отскакиваютъ отъ мокраго зонтика, если его вертѣть. Мы полагаемъ, что такимъ образомъ когда-то отдѣлился отъ земли ея спутникъ — луна, но это и все, что мы знаемъ.

Почему птицы не падаютъ на землю.

Мы всѣ знаемъ, что надъ нами существуетъ огромный воздушный океанъ, совершенно похожій на морской. Летанье птицъ въ этомъ воздушномъ океанѣ очень похоже на плаванье рыбъ въ морѣ. Конечно, если птица остановитъ свой полетъ въ воздухѣ, то она должна упасть, такъ какъ она тяжелѣе воздуха. Каждый охотникъ, убивающій птицъ, знаетъ это. Но хотя тѣло птицы и тяжелѣе воздуха, однако все же оно удивительно легко и такъ прекрасно устроено, что лучше и быть не можетъ Нѣкоторыя части птичьяго тѣла наполнены воздухомъ, и онъ можетъ проникать даже въ ихъ кости.

Но какъ бы то ни было, а тѣло птицы все же тяжелѣе воздуха и, слѣдовательно, должно упасть, лишь только она перестанетъ махать крыльями. Птица это знаетъ и, когда ей необходимо быстро спуститься на землю, она складываетъ крылья и просто падаетъ. Самый сильный мускулъ въ птичьемъ тѣлѣ это тотъ, который нажимаетъ крыло внизъ. Если птица достаточно быстро это сдѣлаетъ, то можетъ легко приподнять свое тѣло. Во время плаванья мы дѣлаемъ въ сущность то же самое, хотя плавать неизмѣримо легче, чѣмъ летать. Всѣ летательныя машины изобрѣтенныя людьми, пока не могутъ сравняться своимъ устройствомъ съ тѣломъ птицы: еще не изобрѣтено машины, которая могла бы произвесть такую работу, какъ птичій мускулъ при такомъ же, сравнительно незначительномъ, вѣсѣ. Если бы человѣкъ не былъ такъ тяжелъ, то онъ могъ бы безъ особаго труда поддерживать себя крыльями на воздухѣ. Тогда ему несравненно легче было бы изобрѣтать свои летательныя машины.

Что заставляетъ летать бумажный змѣй.

Полетъ бумажнаго змѣя доказываетъ намъ, что вѣтеръ обладаетъ большой силой подымать нѣкоторые предметы. Вѣдь у бумажнаго змѣя нѣтъ крыльевъ, а онъ все же не падаетъ на землю. Вѣтеръ его поддерживаетъ благодаря его плоской формѣ, потому что если бы мы свернули въ плотный комокъ все, изъ чего онъ сдѣланъ, то онъ какъ камень упалъ бы внизъ.

Почему же онъ летаетъ? Мы знаемъ, что воздушный шаръ летаетъ оттого, что онъ наполненъ газомъ, болѣе легкимъ, чѣмъ воздухъ, но бумажный змѣй вѣдь не наполненъ никакимъ легкимъ газомъ, и все же онъ держится въ воздушной вышинѣ. Дѣло въ томъ, что онъ

устроенъ такъ, чтобы вѣтеръ могъ поддерживать его своимъ напоромъ на его низъ. Если бы не было воздуха, то нашъ змѣй, какъ и птица, тотчасъ упалъ бы на землю. Никто не могъ бы подняться и летать въ пространствѣ, гдѣ нѣтъ надъ землею ни жидкости ни газа.

Почему воздушный шаръ держится въ воздухѣ.

Это точно такой же вопросъ, какъ и тотъ, отчего палка плаваетъ. Я еще разъ долженъ напомнить вамъ, что если бы не было воздуха, то воздушный шаръ тотчасъ же, какъ камень, упалъ бы на землю. Точно такъ же, если бы вода исчезла изъ морей, то всѣ рыбы попадали бы на морское дно. Предметы плаваютъ въ водѣ или на ея поверхности потому, что количество вещества въ занимаемомъ ими пространствѣ менѣе вещества въ такомъ же водяномъ пространствѣ. Это вопросъ плотности тѣлъ. Менѣе плотныя вещества всегда стремятся быть поверхъ болѣе плотныхъ и, если эти вещества—газы или жидкости, то и они слѣдуютъ такому правилу. Если вы осторожно нальете горячей воды надъ холодной въ какой-нибудь сосудъ или стаканъ, то горячая вода останется наверху, а холодная внизу, потому, что горячая менѣе плотна, чѣмъ холодная. Съ газами бываетъ то же самое. Теплый воздухъ точно такъ же, какъ и горячая вода, идетъ кверху.

Вотъ почему, если горячій воздухъ заключить въ какую-нибудь очень легкую оболочку, то онъ, стремясь кверху, потянетъ и ее за собой. Первые воздушные шары и были сдѣланы такимъ образомъ. Двое братьевъ-французовъ устроили болѣе ста лѣтъ тому назадъ шаръ изъ шелка и полотна, наполнили его горячимъ воздухомъ и дымомъ и послѣ того, какъ такой шаръ поднялъ животныхъ, они сами поднялись наверхъ, и много людей сдѣлали потомъ то же самое. Это оказалось возможно только потому, что горячій воздухъ менѣе плотенъ, чѣмъ холодный, а значитъ, и легче его.

Что заставляетъ воздушный шаръ летать.

Однако всякій горячій воздухъ понемногу становится холоднымъ, и тогда шаръ долженъ упасть на землю. Поэтому мы должны или постоянно подогрѣвать его жаровней, или наполнить такимъ газомъ, чтобы онъ, и при одинаковой температурѣ съ воздухомъ, былъ бы все же легче его.

Въ настоящее время мы наполняемъ наши лучшіе воздушные шары и особенно дирижабли самымъ легкимъ газомъ. Онъ называется

водородомъ. Онъ—самое легкое вещество, которое мы получаемъ. Кислородъ тяжелѣе его въ шестнадцать разъ, а азотъ въ четырнадцать. А такъ какъ воздухъ состоитъ изъ смѣси этихъ газовъ, то водородъ подымается въ немъ кверху и, если его достаточно, не только уноситъ съ собой оболочку, въ которой содержится, но и нѣсколькихъ людей, сидящихъ въ корзинѣ, подвѣшенной къ этой его покрышкѣ.

Куда скрывается вѣтеръ, когда онъ перестаетъ дуть.

Этотъ вопросъ переноситъ насъ къ самому началу нашего разговора о вѣтрѣ. Что такое вѣтеръ? Это движеніе воздуха, воздушное теченіе, подобное морскому, или тому, которое вы производите въ чашкѣ чая, мѣшая его ложкой или въ сосудѣ съ водой, проводя по ней пальцемъ.

Если вы не мѣшаете чай, то онъ не движется. Точно такъ же, если нѣтъ ничего, что бы вызывало теченіе воздуха, то и онъ спокоенъ, т.-е. нѣтъ вѣтра. Итакъ, на нашъ вопросъ существуетъ единственный отвѣтъ: вѣтеръ никуда не уходитъ, когда онъ не дуетъ. Вѣдь вѣтеръ не вещь, подобная апельсину, а только извѣстное состояніе воздуха, это воздухъ въ движеніи. И потому, если вѣтеръ не дуетъ, то это не оттого, что онъ гдѣ-нибудь спрятался, а потому, что воздухъ спокоенъ. Воздухъ остается прежній, но мы его уже не замѣчаемъ, потому что онъ успокоился.

Откуда начинается вѣтеръ.

Разъ вѣтеръ есть движеніе одной части воздуха въ окружающемъ его спокойномъ воздухѣ, то что вызываетъ его? Вѣдь мы знаемъ, что все остается въ покоѣ до тѣхъ поръ, пока этотъ покой чѣмъ-нибудь не будетъ нарушенъ.

Вѣтеръ вызывается всегда одной и той же причиной: болѣе сгущенный или плотный воздухъ переходитъ въ то мѣсто, гдѣ онъ менѣе сгущенъ или менѣе плотенъ.

Люди, изучающіе погоду, знаютъ, что ея перемѣны вызываются особенно большимъ или особенно малымъ давленіемъ воздуха то въ одномъ мѣстѣ, то въ другомъ. Эти перемѣны давленія вызываютъ и вѣтеръ, такъ какъ онъ стремится перейти изъ того мѣста, гдѣ давленіе сильнѣе, въ то, гдѣ оно слабѣе. Это похоже на то, какъ вода всегда стремится имѣть ровную поверхность, а не быть выше въ одномъ мѣстѣ, чѣмъ въ другомъ. Если мы имѣемъ приборъ — и таковымъ служитъ для насъ барометръ, показывающій намъ перемѣны давленія воздуха,—

то мы можемъ до нѣкоторой степени предсказывать погоду. При легкомъ вѣтрѣ воздухъ движется со скоростью бѣгущаго человѣка, во время же бури со скоростью курьерскаго поѣзда.

Отчего буря ломаетъ большія деревья и не трогаетъ кустарниковъ.

Буря оставляетъ въ покоѣ не только кустарники, но и нѣкоторыя деревья, въ родѣ ивы, которыя склоняются передъ ней такъ же, какъ и кустарники. Причина этого заключается въ различномъ строеніи различныхъ деревьевъ. Одни изъ нихъ гибки, другіе нѣтъ. Негибкое, твердое дерево, въ родѣ дуба, стоитъ прямо въ своемъ основаніи даже и при сильномъ вѣтрѣ, между тѣмъ, какъ даже и слабый вѣтеръ сгибаетъ кустарникъ и иву. Вотъ почему въ бурю дубы ломаются, а ивы съ кустарникомъ и камышомъ, благодаря своей гибкости, только наклоняются, чтобы снова выпрямиться послѣ окончанія бури.

Въ этомъ случаѣ природа даетъ намъ хорошій примѣръ. Есть люди, подобные дубамъ. Они могутъ много перенести, но они упрямы и не знаютъ, когда нужно уступить. Приходитъ время — и ихъ ломаетъ жизненная буря, тогда какъ другіе, менѣе упрямые, временно отступивъ, снова оправляются. Самые умные и самые сильные должны были бы брать примѣръ и съ дуба и съ тростника. Они могутъ быть сильны, какъ дубъ, когда это нужно, а когда не нужно, уступать на время, какъ кустарникъ и камышъ. Многія историческія личности были таковы, но нѣкоторые изъ нихъ склонялись и уступали не ради великихъ цѣлей, а ради собственнаго спасенія и даже на счетъ своей чести, когда-было бы несравненно лучше сломиться.

Почему дымъ желѣзнодорожнаго поѣзда идетъ въ сторону, противоположную поѣзду.

При выходѣ изъ дымовой трубы паровоза дымъ, въ сущности, двигается впередъ, какъ двигается сама машина и съ одинаковой съ нею скоростью. Если бы мы могли представить себѣ, что желѣзнодорожный поѣздъ двигается въ безвоздушномъ пространствѣ, тогда дѣйствовалъ бы законъ, по которому всякій двигающійся предметъ сохраняетъ свое прямолинейное направленіе и одну и ту же неизмѣнную скорость. Значитъ, дымъ двигался бы впередъ вмѣстѣ съ поѣздомъ и даже опережалъ бы его всякій разъ, когда машинистъ затормозитъ поѣздъ. Но въ дѣйствительности дымъ выбрасывается, какъ мы знаемъ,

не въ пустоту, а въ воздушный океанъ, черезъ который двигается поѣздъ. Воздухъ стремится задержать поѣздъ, какъ задерживаетъ вообще всякій движущійся въ немъ предметъ, и каждый механикъ знаетъ, какое важное значеніе имѣетъ это сопротивленіе атмосферы. Но еще болѣе задерживаетъ онъ легкій дымъ. Поставленный нами вопросъ неправильно говоритъ, что дымъ двигается въ сторону, обратную поѣзду, это только кажется, на самомъ же дѣлѣ онъ тоже двигается впередъ, если нѣтъ вѣтра, какъ и самъ поѣздъ, только двигается медленнѣе, и потому отстаетъ отъ него.

При сильномъ вѣтрѣ, когда онъ дуетъ въ томъ же направленіи, въ какомъ идетъ поѣздъ, дымъ относится вѣтромъ далеко впередъ отъ поѣзда или отъ парохода. Въ этомъ случаѣ, какъ и въ первомъ, дѣйствующая причина та же самая и заключается въ томъ, что вліяніе воздуха на дымъ сильнѣе, чѣмъ на поѣздъ или на пароходъ. Но въ первомъ случаѣ воздухъ, задерживая тотъ и другой, задерживалъ дымъ сильнѣе, а во второмъ — онъ гонитъ и тотъ и другой впередъ, но дымъ гонитъ сильнѣе, чѣмъ паровозъ или пароходъ.

Отчего измѣняется направленіе вѣтра.

Воздухъ, подобно многому другому, почти всегда находится въ движеніи, и измѣненія въ направленіи его движенія зависятъ отъ очень различныхъ причинъ. Такъ, одной изъ нихъ является, вращеніе земли вокругъ ея оси и измѣненія ея положенія относительно солнца, при обращеніи вокругъ него. Отъ обоихъ этихъ движеній различныя части земного шара обращаются къ солнцу въ различное время, а вслѣдствіе этого и воздухъ подвергается дѣйствію солнечныхъ лучей въ различное время въ различныхъ мѣстахъ. Въ то время, когда солнце бросаетъ свои лучи на какое-нибудь мѣсто, воздухъ нагрѣвается. Теплый же онъ легче холоднаго и потому подымается кверху, а холодный стремится занять его мѣсто.

Но это еще далеко не все. Поверхность земли является не ровной, на ней имѣются холмы и горы, которые измѣняютъ направленіе вѣтра. На землѣ есть большія водныя пространства, охлаждающія воздухъ, проходящій надъ ними. Наконецъ въ воздухѣ происходятъ всевозможныя электрическія измѣненія, которыя, по всей вѣроятности, измѣняютъ его плотность, а быть-можетъ, и пропорціи составляющихъ его газовъ. Ничего нѣтъ невозможнаго въ томъ, что эти измѣненія атмосфернаго электричества имѣютъ большое вліяніе. Вообще говоря, вопросы о вѣтрѣ,

дождѣ и погодѣ принадлежатъ въ настоящее время къ самымъ труднымъ въ наукѣ.

Почему небо при наступленіи бури темнѣетъ.

Дневной свѣтъ зависитъ почти исключительно отъ солнца. Конечно, звѣзды свѣтятъ и днемъ, какъ ночью, но онѣ находятся такъ далеко, что свѣтъ всѣхъ ихъ, взятыхъ вмѣстѣ, совершенно ничтоженъ въ сравненіи съ солнцемъ. Такъ же ничтоженъ и свѣтъ луны, если она появляется на небѣ днемъ. Поэтому будетъ вполнѣ справедливо сказать, что нашъ дневной свѣтъ зависитъ исключительно отъ непосредственныхъ лучей солнца и отъ его же лучей, отраженныхъ верхними частями нашей атмосферы. Когда собирается буря и небо заволакивается тучами, т.-е. густыми, толстыми облаками, то онѣ перехватываютъ этотъ отраженный свѣтъ, и небо, какъ говорятъ, хмурится. Но если бы мы на воздушномъ шарѣ поднялись выше облаковъ, то очутились бы въ ослѣпительномъ солнечномъ свѣтѣ даже тогда, когда на землѣ почти такъ же темно отъ грозовыхъ тучъ, какъ бываетъ ночью.

Почему воздухъ имѣетъ тяжесть.

Мы потому ощущаемъ тяжесть всякого рода вещества, что земля притягиваетъ всякій. И чѣмъ больше вещества въ предметѣ, тѣмъ онъ тяжелѣе, потому что притяженіе его къ землѣ и земли къ нему—больше. Воздухъ имѣетъ тяжесть, потому что онъ — вещество. Намъ странно представить себѣ это, потому что мы часто говоримъ о немъ, какъ о пустотѣ. Но воздухъ, дѣйствительно, есть вещество, и легко убѣдиться въ этомъ, посмотрѣвъ на жидкій и твердый, замороженный воздухъ. Спрашивать *почему* воздухъ имѣетъ тяжесть, столь же основательно, какъ спрашивать, почему столъ имѣетъ тяжесть? Единственнымъ отвѣтомъ на такой вопросъ можетъ быть то, что тяжесть всякаго предмета зависитъ отъ притяженія его землей. Если бы земля не притягивала предметы, то они не имѣли бы никакой тяжести. Вѣрнѣе, они имѣли бы тогда ничтожную тяжесть отъ того, что наше, далекое отъ земли, солнце притягивало бы ихъ къ себѣ. Но солнце, хотя и громадно, все-таки очень далеко отъ насъ. Земля же къ предметамъ совсѣмъ близко, поэтому тяжесть воздуха, стола и всего прочаго, что мы видимъ около себя, зависитъ почти исключительно отъ притяженія ихъ землей.

Если воздухъ производитъ на каждый квадратный дюймъ давленіе въ 15 фунтовъ, то почему онъ не раздавитъ насъ.

На это можно сказать, во-первыхъ, что многіе предметы настолько тверды, что сами по себѣ могутъ вынести подобное давленіе. Такъ, сталь способна противостоять гораздо большему давленію. Но многія другія тѣла, какъ и наше собственное тѣло, конечно, не могли бы вынести давленія воздуха, если бы не было условій, противодѣйствующихъ ему. Такимъ условіемъ является то обстоятельство, что его давленіе на тѣло происходитъ со всѣхъ сторонъ равномѣрно. Если бы не это, то наше тѣло было бы сплющено имъ или, во всякомъ случаѣ, измѣнило бы свою теперешнюю форму. Но воздухъ представляетъ изъ себя газъ, или, вѣрнѣе, смѣсь газовъ, а свойство газовъ таково, что они производятъ равномѣрное давленіе во всѣ стороны и, кромѣ того, проникаютъ и внутрь, во всякое незаполненное тѣломъ мѣсто, какъ, напримѣръ, легкія. Поэтому въ то время, какъ воздухъ давитъ на насъ сверху, онъ давитъ на насъ и съ боковъ, давитъ и снаружи и извнутри, и пока это давленіе повсюду равномѣрно, оно только дѣлаетъ плотнѣе и прочнѣе каждый нашъ мускулъ, каждый нервъ.

Что произошло бы, если бы давленіе воздуха прекратилось.

Положимъ, что мы смогли бы какимъ-нибудь способомъ уничтожить или сильно уменьшить давленіе воздуха на какую-нибудь часть нашего тѣла, напримѣръ, на руку. Давленіе воздуха стало бы тогда неравномѣрнымъ, а это повлекло бы важныя послѣдствія.

Предположимъ, вы чувствуете боль въ плечѣ или у васъ спину ломитъ. Противъ этого иногда отлично помогаетъ слѣдующее средство: берутъ стаканъ, бросаютъ въ него горящую бумажку и опрокидываютъ, плотно прижимая стаканъ къ кожѣ больного мѣста. Конечно, надо не обжечь тѣла и опрокинуть стаканъ такъ, чтобъ горящая бумага не упала прямо на кожу. При горѣніи бумага быстро потребитъ весь кислородъ подъ стаканомъ, и давленіе тамъ сильно уменьшится. Такимъ образомъ получается небольшое пространство, гдѣ воздушное давленіе ослабѣло, тогда какъ на остальное тѣло оно осталось попрежнему.

Тутъ можно ясно видѣть, какое дѣйствіе призводитъ воздушное давленіе. Такъ какъ оно и теперь дѣйствуетъ на все тѣло, кромѣ небольшого кусочка кожи подъ стаканомъ, то оно изо всего тѣла, какъ будто выжимаетъ жидкости, находящіяся въ немъ, и направляетъ ихъ

въ этотъ кусочекъ кожи. Кожа поднимается въ стаканѣ, точно пухнетъ, надуваясь все больше и больше, и образуетъ своеобразную подушечку, оттого что подъ стаканомъ давленія мало. При этомъ опытѣ никакой боли нѣтъ, хотя казалось бы, что она можетъ явиться. Напротивъ, часто такимъ способомъ удается утишить боль, которая сидѣла гдѣ-нибудь глубоко. Если затѣмъ, подъ края стакана, подсунуть что-нибудь, чтобъ впустить воздухъ, стаканъ сейчасъ же отпадетъ, и условія измѣнятся: воздухъ снова будетъ давить ужъ на все тѣло равномѣрно, и вздувшаяся подушечка скоро опадаетъ. Это средство облегчать боль извѣстно въ медицинѣ подъ названіемъ сухихъ банокъ.

Почему, если прижать струну, то звукъ, ею издаваемый, становится выше.

Чѣмъ струна короче, тѣмъ быстрѣе колебанія, совершаемыя ею. Когда пальцемъ прижимаютъ гдѣ-нибудь струну, то этимъ дѣлаютъ ее короче, и она начинаетъ колебаться быстрѣе. Болѣе быстрыя колебанія струны вызываетъ болѣе быстрыя колебанія воздуха близъ нее, отъ которыхъ зависитъ бо̀льшая высота звука.

Если прижать струну на половинѣ ея длины, она издаетъ звукъ октавой выше прежняго, — напримѣръ, даетъ верхнее *до* вмѣсто нижняго. Это происходитъ отъ того, что теперь колебанія струны стали вдвое быстрѣе, и воздухъ, который она приводитъ въ колебаніе, тоже сталъ колебаться вдвое быстрѣе. Если теперь и эту половину струны опять прижать по серединѣ ея длины, то издаваемое ею *до* будетъ еще октавой выше. То же самое можно получить, если взять проволоку и одинъ конецъ ея привязать къ чему-нибудь, а другой — держать въ рукѣ на разномъ разстояніи отъ точки прикрѣпленія. Не удивительно ли, что перемѣна въ мѣстѣ давленія на струну способна вызывать болѣе высокіе звуки? А еще удивительнѣе искусство, съ которымъ музыкантъ, перебирая пальцами можетъ извлекать изъ скрипки какіе угодно звуки!

Отчего гудятъ телеграфныя проволоки.

Всѣ предметы, въ родѣ проволоки, струны, могутъ приходить въ колебательное движеніе отъ силы ударяющаго въ нихъ воздуха. Если эти колебанія такъ быстры, что воздушныя волны, вызываемыя ими, могутъ быть восприняты нашимъ ухомъ, то происходитъ то, что мы называемъ звукомъ. Отъ этой причины и зависитъ гулъ, издаваемый

телеграфными проволоками. Если мы приложимъ руку къ телеграфному столбу, то почувствуемъ, что дрожитъ весь столбъ. Если же мы вспомнимъ, какимъ образомъ звучитъ нашъ собственный голосъ, то увидимъ, что телеграфныя проволоки гудятъ подобно нашимъ голосовымъ связкамъ. Въ обоихъ случаяхъ есть нѣчто натянутое и приведенное въ колебаніе. Если воздухъ спокоенъ на далекое разстояніе, то никакого гула телеграфныхъ проволокъ нѣтъ.

Почему мы видимъ свѣтъ при ружейномъ выстрѣлѣ раньше, чѣмъ слышимъ его звукъ.

Когда ружье выстрѣлитъ, одновременно появляется свѣтъ, какъ результатъ вспышки, и раздается звукъ — какъ результатъ взрыва. Свѣтъ есть волна, образующаяся въ разлитомъ вездѣ свѣтоносномъ эѳирѣ; звукъ есть волна, образующаяся въ воздухѣ. Волны эти, какъ и всякія другія, будутъ ли то волны воды, воздуха или эѳира, нуждаются во времени для своего распространенія. Но звуковыя волны распространяются много медленнѣе, чѣмъ свѣтовыя. Звукъ проходитъ въ секунду менѣе половины километра (версты), тогда какъ свѣтъ пробѣгаетъ въ секунду около 300.000 километровъ. Если вы стоите около пушки во время выстрѣла, то, конечно, услышите звукъ и увидите свѣтъ почти одновременно, такъ какъ оба долетятъ до васъ въ незамѣтную долю секунды; но чѣмъ дальше вы будете стоять отъ пушки, тѣмъ больше будетъ промежутокъ во времени, между тѣми моментами, когда вы увидите свѣтъ и услышите звукъ. Вы увидите пламя уже черезъ небольшую долю секунды послѣ выстрѣла, но звуку понадобится одна или двѣ секунды, чтобы дойти до васъ, если вы будете далеко.

Точно такъ же, когда вы наблюдаете издали за игрою въ крокетъ, вы сначала *увидите* ударъ молоткомъ по шару, а потомъ уже *услышите* звукъ этого удара. Свѣтъ отъ солнца доходитъ до насъ приблизительно въ восемь минутъ, а свѣтъ отъ ближайшей звѣзды идетъ до насъ около четырехъ лѣтъ. А звукъ никогда не могъ бы дойти до насъ отъ луны, отъ солнца или отъ звѣздъ, потому что между нами и этими свѣтилами нѣтъ воздуха для передачи звука. Но если бы онъ и доходилъ до насъ, то мы ждали бы его цѣлые годы, а то и сотни и тысячи лѣтъ.

Почему громъ слѣдуетъ за молніей.

Отвѣтъ на это тотъ же, что и на предыдущій вопросъ. Это происходитъ потому, что свѣтъ распространяется быстрѣе, чѣмъ звукъ.

Молнія происходитъ, благодаря движенію электричества въ воздухѣ, обыкновенно, между двумя тучами. Это движеніе производитъ свѣтъ и теплоту; теплота же заставляетъ воздухъ мгновенно расширяться, какъ бы взрываться, благодаря чему образуется рядъ воздушныхъ волнъ, составляющихъ громъ. Эти звуковыя волны доходятъ до насъ послѣ свѣтовыхъ волнъ просто потому, что онѣ двигаются гораздо медленнѣе, чѣмъ свѣтовыя.

Знаніе этого можетъ пригодиться во время грозы, особенно для тѣхъ, кто боится ея, какъ боятся многія маленькія дѣти, которымъ насказали глупыхъ сказокъ, и даже взрослые—безъ всякихъ сказокъ. Если между молніей и громомъ проходитъ нѣсколько секундъ, то это значитъ, что гроза происходитъ гдѣ-то далеко отъ насъ. Чѣмъ дальше отъ насъ гроза, тѣмъ больше будетъ промежутокъ времени между появленіемъ молніи и ударомъ грома; этимъ вы можете успокоить напуганныхъ людей, которые думаютъ, что грозовое электричество можетъ причинить имъ вредъ; вы разскажите имъ, что гроза находится далеко отъ насъ, когда громъ слышится гораздо позже, чѣмъ сверкнетъ молнія, и что вообще, когда вы слышите громъ и видите молнію, то это значитъ, что вы не убиты ею.

Отчего вѣтеръ воетъ.

Вой и свистъ вѣтра и другіе звуки, вызываемые имъ, слышатся нами обыкновенно тогда, когда мы сидимъ въ комнатѣ, а не находимся на открытомъ мѣстѣ. Это происходитъ оттого, что воздухъ, стараясь пробраться въ щели дверей и оконъ, а также черезъ печи и камины, приходитъ въ вибрацію. Она,-то и производятъ различнаго рода звуки, иногда даже очень пріятные для слуха, а если вы выйдете на воздухъ въ самый вѣтеръ, то не услышите ихъ. Вѣтеръ, проходящій въ открытомъ пространствѣ, не вызываетъ никакихъ звуковъ, потому что нашъ слухъ слышитъ только воздушныя волны, а не воздушное теченіе. Поэтому мы не слышимъ и сквозного вѣтра.

Отчего происходитъ эхо.

Эхо—очень простая вещь, и зная, что такое звукъ, вы сами отвѣтите на этотъ вопросъ.

Звукъ, это рядъ воздушныхъ волнъ, и все то, что останавливаетъ звукъ и посылаетъ его безъ измѣненія обратно, вызываетъ эхо. Это какъ бы волны, ударяющіяся о плотину и катящіяся обратно въ море. Если

же волны, натолкнувшись на что-нибудь, пойдутъ обратно не въ томъ видѣ, какъ были посланы, а другимъ, неровнымъ образомъ, то вы услышите неясное эхо, точно такъ же, какъ плохо увидите свое отраженіе въ нечистой помутнѣвшей поверхности воды. Поэтому-то самое лучшее эхо бываетъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ волны возвращаются обратно точно такъ же, какъ дошли туда. Чтобы получить хорошее эхо, не нужно близко стоять около того предмета, что отбрасываетъ звуковыя волны. Нужно дать время нашему уху услышать сначала самый нашъ голосъ, а потомъ уже и вызванное имъ эхо.

Отчего происходитъ эхо на открытомъ мѣстѣ.

Въ большихъ залахъ эхо оказывается часто очень неудобнымъ, такъ какъ мѣшаетъ слушать разговоръ или музыку. Въ нихъ эхо производится отраженіемъ звуковыхъ волнъ отъ стѣнъ. Но бываетъ часто, что мы слышимъ совершенно отчетливое эхо на лѣсной полянѣ, а между тѣмъ не можемъ опредѣлить, гдѣ оно вызывается. Иногда звуковыя волны отражаются отъ деревьевъ не въ полной мѣрѣ, но все же такъ, что онѣ достаточно слышны, и тогда намъ кажется, что кто-то другой говоритъ съ нами. Многія заблужденія и дикія понятія людей, несомнѣнно, возникли отъ того, что они вѣрили въ существованіе кого-то таинственнаго существа, издающаго эти звуки, между тѣмъ какъ они были простое эхо.

Звукъ очень интересная вещь. До сихъ поръ мы еще не вполнѣ изучили эхо, хотя знаемъ, что даже и безъ высокой стѣны звукъ можетъ отражаться. Такъ, напримѣръ, звукъ отбрасывается часто группой деревьевъ. Онъ, можетъ-быть, отражается и самымъ воздухомъ, такъ какъ возможно, что воздухъ часто состоитъ изъ разныхъ слоевъ— однихъ легче, а другихъ тяжелѣе. И вотъ, когда звуковыя волны попадаютъ въ верхній, болѣе легкій слой воздуха, то часть ихъ отбрасывается назадъ. То же самое происходитъ и со свѣтомъ при миражахъ. Вообще всякая волна, переходящая на своемъ пути изъ одного вещества въ другое, какъ, напримѣръ, изъ воздуха въ воду, частично отбрасывается назадъ.

Почему оконное стекло лопается отъ сильнаго звука.

Это нетрудный вопросъ, если вы только знаете, что такое звукъ. Помните—это рядъ воздушныхъ волнъ, нѣчто реальное, обладающее силой. Воздушная волна можетъ сломать окно точно такъ же, какъ

морская волна разбиваетъ иногда плотину, хотя плотина и должна сама разбивать волны, если онѣ не слишкомъ сильны.

Подумая минутку, вы увидите, что закрытое окно сотрясается каждый разъ, когда черезъ него доносится какой-нибудь шумъ или трескъ. Если шумъ идетъ съ улицы, то это значитъ, что внѣшній воздухъ приведенъ въ колебаніе, волны его ударяются о стекло и сотрясаютъ его. Стекло начинаетъ сотрясать внутренній воздухъ комнаты точно такъ же, какъ его сотрясалъ внѣшній воздухъ, только съ меньшей силой. Такимъ образомъ, шумъ съ улицы доносится до насъ, какъ если бы мы слышали его на воздухѣ, только слабѣе. Ясно, что какъ только волны звука станутъ настолько сильны, что окну ихъ не выдержать, оно лопается. А такъ какъ я уже сказалъ вамъ, что воздухъ есть нѣчто реальное, обладающее вѣсомъ и силой, то спрашивать меня, почему трескается окно отъ сильнаго звука, все равно, что спрашивать, почему оно лопнетъ, если въ него бросить деревяннымъ шаромъ.

Почему поетъ кипящій самоваръ.

Все, что поетъ,—поетъ по одной и той же причинѣ—потому что оно вибрируетъ. Это трудное слово просто означаетъ, что нѣчто приведено въ колебаніе. Когда вы поете или говорите, ваши горловыя связки вибрируютъ, а если поетъ кипящій самоваръ, то мы можемъ быть увѣрены, что въ немъ гдѣ-нибудь вибрируетъ воздухъ или сама его часть. Колебаніе это передается окружающему воздуху, и если воздухъ вибрируетъ достаточно быстро, то мы слышимъ, какъ самоваръ поетъ. Если, держа палку въ рукѣ, вы достаточно быстро машете ей по воздуху, то тоже услышите ея пѣніе.

Однако самовары не всегда поютъ на одинаковый ладъ, и это зависитъ отъ множества причинъ. Какъ только вода становится горячей и начинаетъ кипѣть, она обращается въ водяной газъ и старается выйти черезъ отверстіе самовара или подъ его крышкой. Дѣлая это, она приводитъ въ колебаніе многочисленныя частички самовара, онѣ приводятъ въ колебаніе воздухъ, а онъ въ свою очередь—барабанную перепонку вашего уха, которая такимъ-то образомъ передаетъ это вашему мозгу, и вы тогда говорите, что самоваръ поетъ.

Значитъ, самоваръ приводится въ колебаніе давленіемъ выходящаго изъ него водяного газа. Точно такъ же, когда вы говорите или поете, вы почти совсѣмъ сжимаете горло и выдавливаете въ него воздухъ изъ легкихъ черезъ маленькое горловое отверстіе.

Почему такъ бываетъ?

Ворсянка изъ рода Дипсакусъ.

Чашечка ворсянки въ увеличенныхъ размѣрахъ.

Листья саррацинiй.

Кротовикъ (nepenthacea).

Кувшинчикъ кротовика.

Тотъ же кувшинчикъ въ разрѣзѣ.

Мухоловка Венеры (изъ рода d'onaea).

Обыкновенная росянка (Drosera), питающаяся насѣкомыми.

Ѣдятъ ли растенія.

Мы знаемъ, что листья нѣкоторыхъ растеній обнаруживаютъ чувствительность къ свѣту и, значитъ, обладаютъ своего рода способностью вѝдѣнія, хотя, конечно, это вѝдѣніе совсѣмъ не то, что мы называемъ нашимъ зрѣніемъ, съ которымъ его нельзя сравнить.

Если же подъ чувствительностью растеній разумѣть только одно ощущеніе *осязанія*, то по отношенію ко многимъ, такъ называемымъ *чувствительнымъ растеніямъ*, на вопросъ, обладаютъ ли они осязаніемъ, приходится отвѣтить: «Да». Нѣкоторыя изъ этихъ растеній особенно чутки къ шевелящимся на нихъ насѣкомымъ, потому что они питаются насѣкомыми, и имъ нужно чувствовать, когда ихъ касается какое-нибудь насѣкомое. Одно растеніе такого рода въ дикомъ видѣ встрѣчается у насъ во многихъ мѣстахъ. Это—росянка. Листъ этого растенія усѣянъ тонкими, липкими, чувствительными усиками, очень похожими на короткіе волосики. Если дотронуться до такого листа пальцемъ, то мы увидимъ, что онъ свернется. Если же къ нему прикоснется маленькое насѣкомое, то это послѣднее захватывается липкимъ веществомъ на волоскахъ, а листъ быстро свертывается и такимъ образомъ ловитъ насѣкомое.

Насѣкомое умираетъ, а растеніе переваривaетъ его мертвое тѣло, т.-е. съѣдаетъ его. Мы здѣсь указываемъ на самый простой родъ такъ называемыхъ *плотоядныхъ*, т.-е. мясомъ питающихся растеній. Нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ у себя большія ловушки, которыя захлопываются и ловятъ даже сильныхъ насѣкомыхъ. Изъ предыдущаго мы знаемъ, что растенія могутъ ощущать свѣтъ и лучистую теплоту и осязать; но до сихъ поръ нѣтъ доказательствъ, что они могутъ и слышать. Чарльзъ Дарвинъ игралъ передъ растеніями на тромбонѣ, многіе другіе тоже дѣлали опыты въ этомъ родѣ, но всѣ они скорѣе приводятъ къ заключенію, что растенія слышать не могутъ, т.-е. звуки не оказываютъ на нихъ никакого замѣтнаго вліянія.

Какъ далеко мы можемъ видѣть.

Когда мы говоримъ, что наши глаза видятъ, мы, въ сущности, разумѣемъ подъ этимъ то, что свѣтъ падаетъ на нихъ и производитъ въ нихъ извѣстное ощущеніе. Когда это случается, мы и говоримъ, что мы видимъ. При этомъ совершенно не важно, исходитъ ли свѣтъ отъ спички, зажженной передъ самыми нашими глазами, или отъ звѣзды настолько отдаленной, что свѣтъ отъ нея доходитъ до насъ черезъ сорокъ тысячъ лѣтъ. Въ томъ и другомъ случаѣ — разъ свѣтъ отъ предмета падаетъ на нашъ глазъ въ достаточномъ количествѣ, чтобы произвести впечатлѣніе — мы говоримъ, что мы видимъ данный предметъ. Это становится совершенно ясно и понятно, когда мы вдумаемся въ дѣло, но множество людей запутываетъ вопросъ, потому что ставитъ его неправильно, и это лишній разъ доказываетъ вѣрность поговорки, что природу надо «умѣть спрашивать». Мы теперь понимаемъ, что наши глаза могутъ видѣть на какомъ угодно разстояніи, лишь бы свѣтъ достигъ до нихъ. А прошелъ ли свѣтъ милліонъ милліоновъ верстъ или только полвершка отъ своего источника до насъ, нашимъ глазамъ безразлично.

Совсѣмъ иной вопросъ — на какомъ разстояніи наши глаза могутъ различать разныя подробности на предметѣ. Это ужъ зависитъ отъ многихъ условій, изъ которыхъ часть можно точно опредѣлить. Напримѣръ, мы знаемъ, что если бы на обращенной къ намъ сторонѣ луны стояло зданіе, величиною съ Исаакіевскій соборъ въ Петербургѣ, то его можно бы было видѣть съ земли въ видѣ точки въ наши лучшіе телескопы.

Почему мы не можемъ летать въ воздухѣ, подобно тому, какъ плаваемъ въ водѣ.

Вопросъ здѣсь поставленъ правильно, потому что оба эти явленія— плаванье и летанье — основаны на одномъ и томъ же законѣ. Въ обоихъ случаяхъ наше тѣло тяжелѣе, чѣмъ окружающее его вещество, и потому задача состоитъ въ томъ, чтобы тѣмъ или инымъ способомъ помѣшать ему погрузиться въ воду. Но при плаваніи въ водѣ вещество, окружающее наше тѣло, или, какъ принято говорить — *окружающая среда*, по своей тяжести, подходитъ къ нему гораздо больше, чѣмъ воздухъ при нашемъ летаніи, и потому разрѣшить задачу плава-

нія въ нашей прѣсной водѣ было гораздо легче. А въ морской водѣ плавать еще легче, чѣмъ въ прѣсной, потому что морская вода плотнѣе прѣсной. И тѣмъ не менѣе, летать по воздуху могутъ не только птицы, но и другія животныя. Какъ на одно изъ нихъ мы можемъ указать на летучую мышь. Летучая мышь знаетъ не хуже Блеріо или братьевъ Райтъ, что если кто захочетъ летать, то долженъ распялить въ воздухѣ какъ можно большую поверхность крыльевъ, чтобы использовать возможно больше сопротивленіе воздуха паденью.

Такимъ образомъ летучая мышь, у которой имѣются такіе же пальцы, какъ и у насъ, — только необыкновенно длинные и соединенные тонкой перепонкой, — запасшись прекраснымъ аэропланомъ, смѣло летаетъ по воздуху. То же самое возникновеніе перепонокъ между пальцами наблюдается и при плаваніи у многихъ лапчатоногихъ птицъ, лягушекъ, ящерицъ и другихъ подобныхъ животныхъ.

Какъ же птица можетъ летать, когда она тяжелѣе воздуха.

Люди, всю жизнь занимающіеся уничтоженіемъ жизни другихъ созданій, хорошо знаютъ, что подстрѣленная на лету птица падаетъ на землю; иными словами, мертвая птица подчиняется закону тяготѣнія точно такъ же, какъ и падающій дождь, градъ или мятель. Сила тяготѣнія дѣйствуетъ всегда. Она оказываетъ вліяніе даже и на живую птицу. Значитъ, при полетѣ развивается какая-то сила, совершенно противоположная тяготѣнію, которая уравновѣшиваетъ ее, пока птица при полетѣ держится на томъ же уровнѣ, и даже превосходитъ силу тяготѣнія, когда птица поднимается кверху. Эта сила, какъ мы знаемъ, производится живымъ организмомъ птицы. Но ее можно произвести не только въ живыхъ организмахъ, но и въ мертвыхъ предметахъ, какъ это мы видимъ на примѣрѣ летательныхъ машинъ, или на подскакиваніи резиноваго мячика. Во всякомъ случаѣ, здѣсь создается сила, дѣйствующая въ направленіи прямо-противоположномъ силѣ тяготѣнія, и она временно можетъ превосходить силу тяготѣнія. У птицы, мы уже знаемъ, она создается сгораніемъ бѣлковъ въ ея мускулахъ; у аэроплана она производится горѣніемъ въ машинѣ керосина или бензина, а у отскакивающаго отъ пола мячика—его упругостью. Невѣжественные люди, глядя на такіе полеты, думаютъ, что эти случаи нарушаютъ законы природы. На самомъ же дѣлѣ—ничего подобнаго! Тяготѣніе свое дѣло дѣлаетъ, вліяя на птицу одинаково,

поднимается ли та или падаетъ. И если птица поднимается, то это значитъ, что сила противодѣйствующая здѣсь больше силы тяготѣнія,— вотъ и все.

Если земля сжимается, то не можемъ ли мы когда-нибудь потерять свою тяжесть и улетѣть съ нея.

Вопросъ этотъ предполагаетъ, что если земля становится меньше въ объемѣ, то и сила тяготѣнія земли соотвѣтственно уменьшается. Но это неправильно: когда земля, или какая-либо другая вещь, сжимается, то вещества въ ней становится отнюдь не меньше; оно становится только плотнѣе. Поддерживаетъ насъ на землѣ сила тяготѣнія, которая зависитъ отъ составляющихъ землю веществъ. Сколько бы земля ни сжималась, количество заключающагося въ ней вещества останется то же; но сила притяженія на поверхности будетъ постоянно возрастать по мѣрѣ сжатія земли потому, что мы будемъ находиться ближе ко *всей* массѣ земли, ближе къ ея центру.

Но всему есть свои границы, есть границы и сжатію земли и всякой другой вещи. Чѣмъ больше какая-нибудь вещь сжимается, тѣмъ больше создается сопротивленія этому сжиманію. Вамъ нужно представить себѣ, что между атомами всякаго вещества имѣются значительныя пространства, такъ что когда вещество сжимается, то атомы его сближаются другъ съ другомъ. Но съ каждымъ новымъ сближеніемъ пространство между ними будетъ все меньше и меньше, пока, наконецъ, не настанетъ такой моментъ, когда сила сжатыхъ другъ съ другомъ атомовъ станетъ равна силѣ сжимающей вещество. А когда двѣ силы уравновѣсятъ другъ друга, никакого дальнѣйшаго сжатія не будетъ. Мы это можемъ видѣть на грубомъ примѣрѣ собирающейся толпы людей. Она продолжаетъ тѣсниться и сжиматься до тѣхъ поръ, пока люди не стиснутся локоть къ локтю и плечо къ плечу. Тогда всякое дальнѣйшее сжатіе прекращается.

Отчего деревья превратились въ землѣ въ каменный уголь.

Не всякое дерево можно превратить въ уголь, да и уголь бываетъ разныхъ сортовъ. Иногда очень трудно указать причины, почему одинъ уголь отличается отъ другого. Тутъ намъ приходится считаться со множествомъ различныхъ обстоятельствъ, какъ то: особый родъ растеній, изъ которыхъ образовался въ землѣ каменный уголь; величина давленія, подъ которыми растенія находились въ землѣ; температура, ко-

торая тамъ поддерживалась; какая соль была растворена въ водѣ, мочившей растеніе, и т. п.

И, однако, на этотъ вопросъ въ общихъ чертахъ всегда можно отвѣтить. Разница между деревомъ и углемъ заключается въ томъ, что дерево состоитъ изъ множества элементовъ во взаимномъ соединеніи, тогда какъ уголь состоитъ, главнымъ образомъ, изъ одного только элемента — углерода. Отчего все другое изъ дерева уходитъ, а углеродъ остается? Отвѣтъ на это тотъ, что все другое въ тѣлѣ дерева медленно окисляется или выгораетъ, тогда какъ углеродъ, при тѣхъ условіяхъ, какія теперь существуютъ въ землѣ, не окисляется никогда, а потому остается и образуетъ уголь. Когда мы зажигаемъ свѣчу, мы видимъ, что углеродъ труднѣе сжечь, чѣмъ всѣ другія части свѣчи. Мы хорошо знаемъ, сколько черной копоти и сажи выходитъ отъ плохо сгорающей свѣчи или отъ лампы. Эта копоть и сажа есть не что иное, какъ углеродъ, который не могъ перегорѣть. Между тѣмъ мы нигдѣ не можемъ найти, напримѣръ, несожженнаго еще водорода.

Что такое торфъ и откуда онъ происходитъ.

Торфъ—это не то растенія, не то уголь. Образуется онъ всегда, конечно, изъ растительнаго матеріала и встрѣчается иногда въ видѣ пластовъ въ нѣсколько саженъ толщиною. Всѣ сѣверныя губерніи Россіи и Финляндіи покрыты топями и болотами, въ которыхъ происходило и происходитъ до сихъ поръ образованіе торфа. Говорятъ, что торфъ образуется и нарастаетъ на одинъ, даже на два дюйма толщины ежегодно. Мы не думаемъ, что онъ образуется изъ тѣхъ же самыхъ растеній, изъ которыхъ образовался каменный уголь, но ходъ образованія того и другого въ дѣйствительности тотъ же. Торфъ представляетъ множество разнообразныхъ сортовъ, въ зависимости отъ того, насколько окислены и улетучились прочь другія составныя части растенія и сколько осталось въ немъ чистаго углерода. Въ среднемъ торфъ содержитъ въ себѣ углерода три пятыхъ доли. Конечно, если его высушить и зажечь, то онъ тоже сгоритъ.

Что такое блуждающіе огоньки.

Существуетъ особый газъ, который происходитъ отъ разложенія растительной матеріи въ болотной водѣ и потому называется болотнымъ газомъ. Состоитъ онъ изъ углерода и водорода и можетъ горѣть въ

воздухѣ, издавая при этомъ свѣтъ. Во время сгоранія этотъ газъ подчиняется, конечно, всѣмъ движеніямъ воздуха, и потому свѣтъ его кажется колеблющимся, подвижнымъ. Это было замѣчено многими уже давно; отсюда и его названіе «блуждающій огонекъ», отсюда и множество нелѣпыхъ разсказовъ о томъ, какъ этотъ огонекъ обманывалъ путешественниковъ и завлекалъ ихъ въ болото, гдѣ имъ предстояло завязнуть и погибнуть. Прежде многіе думали, что это маленькія свѣтящіяся, наподобіе «свѣтлячковъ», насѣкомыя, которыя носятся по ночамъ надъ болотомъ и издаютъ легкій свѣтъ. Мы знаемъ теперь, что дѣйствительно есть такія насѣкомыя, которыя издаютъ свѣтъ наподобіе червячковъ-свѣтлячковъ. Но причина блуждающихъ огней не самосвѣтящіяся насѣкомыя, а болотный газъ.

Откуда и какъ добывается резина.

Резина есть не что иное, какъ сокъ нѣкоторыхъ деревьевъ. Сотни лѣтъ тому назадъ, когда Колумбъ открылъ островъ Гаити, онъ замѣтилъ, что туземцы употребляли какіе-то круглые шары, приготовлявшіеся изъ древеснаго сока; но онъ тогда не оцѣнилъ всей важности этого продукта. Только въ концѣ восемнадцатаго вѣка англичане ближе ознакомились съ резиной.

Сначала она пошла въ ходъ подъ названіемъ гуммиластика и ввозилась въ Европу благодаря тому, что хорошо стирала написанное карандашомъ.

Въ настоящее время продукты резиноваго производства составляютъ одинъ изъ важнѣйшихъ предметовъ торговли на міровомъ рынкѣ. Гуттаперчевое и резиновое дерево растетъ въ разныхъ частяхъ Африки, въ Америкѣ, въ Португаліи, въ Британской Индіи и во многихъ другихъ мѣстахъ. Сѣмена лучшихъ деревьевъ ежегодно развозятся во всѣ страны съ благопріятнымъ климатомъ, и всюду разведеніе этихъ деревьевъ годъ отъ году возрастаетъ.

Когда резиновое дерево «войдетъ въ сокъ», сборщики резины вырѣзаютъ кольцо на его корѣ. Вскорѣ на порѣзѣ появляется сокъ, который и течетъ въ изобиліи внизъ, капая или стекая въ подставленные для этого кувшины. Затѣмъ порѣзанная на корѣ рана скоро излѣчивается, она снова покрывается корой, и дерево къ слѣдующему сезону снова готово къ выпуску порціи драгоцѣннаго сока. Когда сокъ только что выйдетъ изъ дерева, онъ походитъ на жидкія сливки. Постоявши на воздухѣ, онъ постепенно густѣетъ, и когда достаточно отвердѣетъ, его отправляютъ на фабрики.

Какъ приготовляется резина или гуттаперча, которую мы употребляемъ.

На фабрикахъ резиновый сокъ при своей обработкѣ подвергается такъ называемой вулканизаціи, или затвердѣванію. Для этого сокъ смѣшивается съ сѣрой, и смѣсь эта сильно нагрѣвается, послѣ чего получается масса очень эластичная и твердая. А эти-то свойства и нужны для изготовленія такихъ вещей, какъ резиновыя шины для велосипедовъ, автомобилей и другихъ экипажей, разнаго рода трубки для воды или газа, пояса, игрушки, накидки и т. п. Если къ резинѣ прибавить большее количество сѣры и смѣсь подогрѣть еще сильнѣе, то она получается совсѣмъ твердой, какъ рогъ и даже черная, и тогда изъ нея приготовляютъ гребни, наконечники для трубокъ, телефонныя трубки, медицинскіе инструменты и всякаго рода электрическія принадлежности.

Резина, или гуттаперча, нужна теперь для выдѣлки столь многихъ и столь разнообразныхъ предметовъ, что излишка производства ея не можетъ быть. Напротивъ, въ этомъ продуктѣ всегда чувствуется недостатокъ. Поэтому есть много остроумныхъ и предпріимчивыхъ людей, которые неотступно добиваются открытія способовъ искусственнаго приготовленія резины. Этимъ людямъ удалось уже научиться искусственно приготовлять сахаръ, индиго и множество другихъ растительныхъ и животныхъ продуктовъ, которые раньше добывались только отъ матери-природы. Наконецъ добились они и того, что стали искусственно приготовлять резину. Но пока искусственно приготовленная химиками резина обходится такъ дорого, что дешевле добывать ее по-старому изъ растеній и привозить изъ отдаленныхъ странъ. Можно надѣятся, однако, что, въ концѣ-концовъ, люди добьются и того, что она будетъ химически приготовляться очень дешево, и тогда резиновый голодъ будетъ навсегда устраненъ. Можно надѣяться, что дешевизна резины позволитъ намъ выстилать ею улицы нашихъ городовъ, и такимъ образомъ мы избавимся въ значительной степени отъ теперешняго шума и грохота городской жизни, а вмѣстѣ съ нимъ, конечно, и отъ пыли.

Можно ли видѣть безъ головного мозга.

Управленіе глазами находится подъ полнымъ контролемъ головного мозга и вначалѣ является очень несовершеннымъ. Всѣ младенцы, особенно въ теченіе первыхъ нѣсколькихъ недѣль своей жизни, обыкно-

венно, очень сильно косятъ глазами, такъ что многія матери даже боятся, не останутся ли ихъ дѣти косыми. Въ дѣйствительности, бояться тутъ нечего: это самое естественное на свѣтѣ явленіе.

Изъ всего существующаго на землѣ, въ водѣ или вообще на свѣтѣ нѣтъ ничего чудеснѣе и остроумнѣе, чѣмъ головной мозгъ; однако и онъ тоже долженъ сначала обучаться. Крошечное пятнышко въ мозгу младенца, предназначенное править, какъ вожжами, двѣнадцатью глазными мускулами — по шести на каждое глазное яблочко, не можетъ, конечно, научиться сразу управлять такой бойкой парой и въ такой упряжкѣ. И, однако, послѣ нѣсколькихъ недѣль практики, крошечный мозгъ ребенка научается распоряжаться хорошо этимъ сложнымъ живымъ механизмомъ. Онъ совершенно правильно разсылаетъ свои приказы разнымъ мускуламъ при посредствѣ особыхъ нервовъ: одному пошлетъ одинъ приказъ, другому другой, третьему опять новый и т. д.— всѣмъ двѣнадцати мускуламъ. Одну вожжу натянетъ, другую ослабитъ, и этимъ повернетъ глазъ то влѣво, то вправо, то подниметъ вверхъ, то опуститъ внизъ и, наконецъ, — что особенно замѣчательно — научится поворачивать по всѣмъ направленіямъ, при чемъ оба глаза и всѣ двѣнадцать мускуловъ дѣйствуютъ одновременно и въ полномъ соотвѣтствіи другъ съ другомъ. Каждый день въ теченіе своей жизни мы продѣлываемъ это тысячи разъ, а все же многіе изъ насъ никогда даже и не задумывались надъ этимъ.

Почему мы видимъ только одинъ предметъ, когда смотримъ на него обоими глазами.

Отвѣтъ на этотъ вопросъ явится самъ собой, если мы продѣлаемъ очень простой и всѣмъ доступный опытъ. Взгляните обоими глазами на что угодно, ну, хоть, напримѣръ, на оконную раму. Потомъ подавите одинъ глазъ легонько пальцемъ сбоку, продолжая глядѣть обоими глазами, и вы увидите двойное изображеніе. Если вы нѣсколько разъ легонько постукаете пальцемъ по одному глазу, то изображеніе, раздваиваясь, будетъ прыгать. Здѣсь мы наглядно видимъ, какъ мы вмѣшиваясь въ работу головного мозга, разстраиваемъ порядокъ въ его управленіи глазами.

Къ каждому глазному яблоку прикрѣплены шесть небольшихъ мускуловъ, которые оттягиваютъ яблоко въ любомъ направленіи, какое пожелаетъ головной мозгъ. Всѣ нервы, идущіе къ двѣнадцати мускуламъ обоихъ глазъ, контролируются лишь *одной* маленькой группой нервныхъ клѣтокъ въ головномъ мозгу. Экраны, находящіеся

въ глубинѣ каждаго глаза, имѣютъ одинаковыя соотвѣтственныя части, такъ что изображенія, отброшенныя на обоихъ экранахъ, *видятся* нами какъ одно изображеніе. Когда же оба глаза работаютъ несогласно, недружно между собою, какъ это мы видѣли, въ случаѣ давленія на одинъ глазъ, то два изображенія того предмета, на который мы смотримъ, располагаются уже не совершенно одинаково на соотвѣтствующихъ частяхъ экрановъ двухъ глазъ; и потому мы видимъ два изображенія вещи, вмѣсто одного. Только вдумавшись хорошенько мы поймемъ, до какой степени удивительно устроенъ нашъ зрительный аппаратъ. Вѣдь когда мы смотримъ на что-нибудь, то внѣшняя (болѣе далекая отъ нашего носа) часть одного глазного экрана соотвѣтствуетъ не внѣшней, а внутренней части такого же экрана въ другомъ глазу.

Почему нѣкоторые не могутъ смотрѣть прямо.

Когда оба глаза движутся не вполнѣ согласно, то мы говоримъ, что у этого лица глаза косятъ. И если бы такое лицо *тщательно замѣчало* то, что показываетъ ему каждый глазъ, то видѣло бы все вдвойнѣ. А между тѣмъ, какъ правило, человѣкъ косой привыкаетъ не обращать вниманія на то, что ему показываетъ одинъ изъ его глазъ, и начинаетъ пользоваться указаніями только другого глаза. Такъ что и онъ не видитъ предметовъ вдвойнѣ.

Самая распространенная причина, почему люди косятъ, заключается въ томъ, что одинъ глазъ у нихъ бываетъ близорукимъ и посылаетъ головному мозгу очень неясные образы, сравнительно съ другимъ здоровымъ глазомъ. Вслѣдствіе этого головной мозгъ вскорѣ приходитъ къ заключенію, что на сообщенія слабаго глаза не стоитъ обращать никакого вниманія и потому перестаетъ заботиться о томъ, чтобы онъ всюду двигался вмѣстѣ съ своимъ здоровымъ товарищемъ. И вотъ въ результатѣ — человѣкъ становится косымъ. Лучшій способъ избавиться отъ косоглазія, это носить очки съ особо подобранными для каждаго глаза стеклами, которыя уравнивали бы силу зрѣнія обоихъ. Тогда и головной мозгъ найдетъ цѣлесообразнымъ поворачивать оба глаза равномѣрно.

Отчего сила тяготѣнія не притянетъ звѣздъ къ землѣ и не соберетъ все въ одну кучу.

Всюду и всегда сила тяготѣнія влечетъ каждый атомъ во вселенной ко всякому другому атому. Слѣдовательно, если бы во вселенной не вступало въ дѣло никакой другой силы, кромѣ силы тяготѣнія,

то вся матерія во вселенной — звѣзды, и солнце, и планеты, и луна, и все остальное—непремѣнно стянулась бы въ одинъ чудовищно большой круглый шаръ. Но мы не должны забывать, что рядомъ съ силой тяготѣнія вступаетъ въ дѣло много другихъ силъ, и то, что существуетъ во вселенной, является результатомъ равновѣсія, или игрой взаимно вліяющихъ другъ на друга силъ.

Одной изъ такихъ дѣйствующихъ во вселенной силъ является движеніе различныхъ тѣлъ, и это передвиженіе является силой, противодѣйствующей тяготѣнію во всѣхъ направленіяхъ, кромѣ того, куда тѣло движется. Напримѣръ, движеніе земли по ея орбитѣ препятствуетъ паденію ея на солнце; теперешній же путь, по которому идетъ земля, есть результатъ равнодѣйствія между собственнымъ движеніемъ земли и притяженіемъ ея солнцемъ. Многіе мыслители предполагаютъ, что всѣ движенія свѣтилъ во вселенной должны, въ концѣ-концовъ, исчезнуть, — не въ томъ смыслѣ, чтобы они совсѣмъ пропали, а въ томъ, что постепенно превратятся въ новый родъ движенія тѣхъ же свѣтилъ — въ ихъ теплоту. Если бы это когда-нибудь дѣйствительно случилось, тогда сила тяготѣнія, оставшись безъ противодѣйствующихъ силъ, неизбѣжно стянула бы всѣ свѣтила вмѣстѣ и дѣйствительно образовала бы тотъ чудовищно большой шаръ, о которомъ мы говорили выше. Но во вселенной имѣется такъ много дѣйствующихъ силъ, совсѣмъ отличныхъ отъ тѣхъ, съ которыми мы уже знакомы, что на этотъ счетъ пророчествовать слишкомъ преждевременно.

Можетъ ли міръ продолжаться вѣчно въ томъ видѣ, какъ онъ есть теперь.

Можно быть увѣреннымъ, что если только солнце не налетитъ на какую-нибудь другую звѣзду и вслѣдствіе этого, раскалившись до крайней степени, не испепелитъ насъ со всей нашей землей—что мало вѣроятно, — то наша земля въ теченіе многихъ и многихъ вѣковъ останется почти въ томъ видѣ, въ какомъ мы видимъ ее въ настоящее время. Но какъ ни медленны ея измѣненія, они все-таки совершаются на ней всегда и постоянно, и при томъ совершаются *въ одномъ направленіи*, которое рано или поздно должно привести къ великимъ результатамъ. Земля *должна* охладиться или вслѣдствіе обычной траты теплоты, или вслѣдствіе траты своего радія, который тоже поддерживаетъ теплоту земли; настанетъ время, когда ей, какъ и самому солнцу, придется стать холоднымъ тѣломъ. Время это для насъ, можетъ-быть,

очень отдаленно, но, въ концѣ-концовъ, это время придетъ. Правда, недавнія открытія и сдѣланныя на основаніи ихъ новыя вычисленія заставляютъ думать, что день окончательной катастрофы для современной земной жизни отодвигается отъ насъ еще дальше, чѣмъ думали прежде. И однакоже, можно считать достовѣрнымъ, что рано или поздно, но день этотъ настанетъ.

Почему приведенный въ движеніе маятникъ не качается вѣчно.

Вопросъ этотъ основанъ на признаніи той истины, что приведенный въ движеніе маятникъ долженъ качаться вѣчно, если что-нибудь не остановитъ этого движенія. Если какое-нибудь тѣло движется, то это значитъ, что его двинули чѣмъ-то. Если движущееся тѣло останавливается, значитъ что-то его остановило. Слѣдовательно, нашъ вопросъ заключается вотъ въ слѣдующемъ. Такъ какъ всякое движущееся тѣло, въ томъ числѣ и маятникъ, должно двигаться, пока что-нибудь его не остановитъ, то спрашивается, что же именно останавливаетъ маятникъ?

Маятникъ останавливается отъ слѣдующихъ причинъ. Прежде всего онъ останавливается благодаря сопротивленію воздуха. Эта причина станетъ вполнѣ понятной, если мы представимъ себѣ, что маятникъ качается въ океанѣ, а не въ атмосферѣ, которая представляетъ, въ сущности, океанъ воздуха. Если заставить маятникъ качаться въ пустомъ сосудѣ, изъ котораго до крайнихъ предѣловъ выкачанъ воздухъ, то маятникъ будетъ качаться очень долгое время. При этихъ условіяхъ единственно, что можетъ остановить его, это треніе головки маятника о стержень, на которомъ онъ подвѣшенъ.

Такимъ образомъ теперь мы знаемъ двѣ причины, останавливающія маятникъ. Это треніе о воздухъ и треніе о подвѣсъ.

Почему ночью, въ жаркую погоду, поля покрываются густымъ бѣлымъ туманомъ.

Густой туманъ есть вода, а не водяной газъ. Это носящіяся въ воздухѣ микроскопическія капельки жидкой воды. Туманъ есть совершенно то же, что и облако, и когда на воздушномъ шарѣ мы подлетаемъ къ облаку, оно оказывается совершеннѣйшимъ туманомъ.

Чѣмъ воздухъ теплѣе, тѣмъ болѣе онъ можетъ содержать въ невидимомъ прозрачномъ растворѣ водныхъ паровъ.

Если солнце въ теченіе дня очень сильно нагрѣетъ воздухъ и если поблизости имѣется много воды, то этотъ нагрѣтый воздухъ за день поглотитъ въ себя огромное количество водяного пара. Однако прозрачный водяной газъ, смѣшанный съ другими прозрачными газами, изъ которыхъ состоитъ воздухъ, остается для насъ невидимымъ. Но когда солнце садится, воздухъ быстро становится холоднѣе. А болѣе холодный воздухъ уже не можетъ содержать въ себѣ столько паровъ, какъ прежде, и потому значительная часть ихъ превращается въ микроскопическія, летающія капельки, составляющія туманъ,—какъ разъ такой же, какой получается при нашемъ дыханіи въ холодную погоду. Если при этомъ имѣется много влаги въ самой землѣ, тогда естественно, что туманъ образуется близъ почвы. Это море тумана можетъ быть и очень мелкимъ, такъ что, войдя въ него, можно поверхъ его видѣть очень далеко, тогда какъ собственныхъ ногъ не видно.

Почему раскаленное желѣзо становится краснымъ.

Когда желѣзо становится краснымъ, это значитъ, какъ мы уже знаемъ, что оно издаетъ особый свѣтъ, производящій въ нашемъ глазу впечатлѣніе краснаго цвѣта, и, слѣдовательно, мы видимъ это желѣзо при помощи лучей краснаго свѣта. Конечно, мы можемъ видѣть желѣзо и тогда, когда оно холодно, но тогда мы видимъ его при помощи свѣта, отраженнаго отъ его поверхности. Если холодный кусокъ желѣза положить въ темноту, то мы не увидимъ его, тогда какъ докрасна раскаленный кусокъ будетъ виденъ и въ темной комнатѣ. Суть, значитъ, въ томъ, что докрасна раскаленное желѣзо производитъ собственный свѣтъ. Свѣтъ, испускаемый желѣзомъ, зависитъ отъ степени накаленности его. Мы знаемъ, что если докрасна накаленное желѣзо накалить еще сильнѣе, то красный его свѣтъ превращается въ бѣлый. Фактъ этотъ, установленный по отношенію къ желѣзу, имѣетъ мѣсто и у всѣхъ веществъ: когда они накаливаются до извѣстной степени, то всѣ начинаютъ свѣтиться сначала краснымъ, потомъ желтымъ, потомъ ярко-бѣлымъ свѣтомъ, и каждый свѣтъ появляется при тѣхъ же температурахъ, какъ и у желѣза. Свѣтъ же, какъ мы знаемъ, это волнообразныя движенія эѳира, и мы можемъ сказать, что атомы достаточно раскаленнаго тѣла двигаются столь быстро, что вызываютъ въ эѳирѣ тѣ самыя волны, которыя мы называемъ свѣтомъ.

Почему котелъ не накаляется докрасна, когда его нагрѣваютъ.

Если вы поняли предыдущій отвѣтъ, то вамъ легко уже самимъ отвѣтить на поставленный здѣсь вопросъ. Вы скажете прямо, что вопросъ поставленъ мною неправильно, потому что если взять котелъ и грѣть его на огнѣ, то онъ непремѣнно накалится докрасна, а затѣмъ и добѣла. Однако здѣсь надо еще разрѣшить недоумѣніе: какъ это такъ случается, что тотъ же самый котелъ, который, самъ по себѣ, можно накалить докрасна, никакъ нельзя довести до краснаго каленія, *если наполнить его водой?*

Мы знаемъ, что вещества испускаютъ свѣтъ, благодаря ихъ сильному нагрѣванію. Но вотъ передъ нами фактъ: сколько бы мы ни нагрѣвали котелъ съ водой, онъ не собираетъ въ себѣ достаточно тепла, чтобы начать свѣтиться. Причина этого кроется въ томъ, что кипящая вода, не нагрѣваясь болѣе, отнимаетъ массу тепла отъ котла, употребляя его на свой переходъ въ газообращенное состояніе, и не даетъ дну котла нагрѣться выше температуры кипящей воды. Конечно, котелъ при этомъ настолько горячъ, что обожжетъ намъ пальцы, но температура его все-таки недостаточно высока для того, чтобы свѣтиться.

Зачѣмъ существуютъ кости въ нашемъ тѣлѣ?

Первая польза отъ костей состоитъ въ томъ, что онѣ образуютъ собой твердый остовъ нашего тѣла, мѣшающій послѣднему сплющиться въ безформенную массу на поверхности земли подъ вліяніемъ силы притяженія; такъ случилось бы съ безкостнымъ человѣкомъ, если бы такой былъ возможенъ. Если бы мы сломали себѣ обѣ ноги, то мы скоро увидѣли бы, какую огромную услугу оказываетъ намъ кости ногъ, противодѣйствуя притяженію земли; на сломанныхъ ногахъ мы сейчасъ бы упали на землю. Кромѣ сопротивленія притяженію земли, костный скелетъ у всѣхъ животныхъ поддерживаетъ тѣло въ опредѣленной формѣ. Есть кости и у рыбъ. Конечно, когда мы ѣдимъ селедку, намъ непріятно имѣть дѣло съ ея костями, но если бы у селедокъ не было костей, то не было бы и самихъ селедокъ на свѣтѣ. Другая польза отъ костей состоитъ въ томъ, что онѣ играютъ роль брусковъ, на которыхъ натягиваются наши мускулы. Одинъ конецъ мускула прикрѣпляется къ одной кости, напримѣръ, у плеча, а другой конецъ мускула къ другой кости, напримѣръ, у

предплечья; когда мускулъ сокращается и укорачивается, тогда кости перегибаются въ своемъ сочлененіи, и такимъ образомъ мы можемъ поднимать взятыя рукой вещи. Наши мускулы не были бы столь послушными слугами нашей воли, если бы у насъ не было костей.

Наконецъ третья польза костей въ томъ, что красные кровяные шарики, безъ которыхъ мы не могли бы использовать вдыхаемый кислородъ, приготовляются въ мозговомъ веществѣ большинства нашихъ костей.

Можетъ ли земля при своемъ сжиманіи когда-нибудь дойти до того, что отъ нея ничего не останется?

Мы убѣждены, что хотя все на свѣтѣ *измѣняется*, но ничто не уничтожается, не превращается въ ничто. Съ тѣхъ поръ, какъ человѣкъ началъ мыслить, едва ли не первой истиной явилось для него признаніе факта, что изъ ничего нельзя сдѣлать ничего и что ничего нельзя превратить въ ничто. Такъ что отвѣтъ на поставленный здѣсь вопросъ долженъ быть отрицательный: «Нѣтъ, не можетъ». Если бы земля когда-нибудь и перестала существовать, какъ отдѣльное небесное свѣтило, то это могло бы случиться или потому, что она упала бы на какое-нибудь другое небесное тѣло, напримѣръ, на солнце, или потому, что мало-по-малу она потеряла бы въ пространствѣ всѣ частички своего вещества, и отъ нея не осталось бы ничего, ни крошки. Но отъ сжатія земля не можетъ превратиться въ ничто, если мы вспомнимъ, что означаетъ сжатіе.

Сжатіе означаетъ только уменьшеніе тѣла въ пространствѣ, уменьшеніе его въ размѣрахъ, въ объемѣ. Если тѣло подъ давленіемъ становится плотнѣе, то оно сжимается, но количество заключающагося въ немъ вещества не становится меньше. Металлическій шаръ сжимается при охлажденіи и расширяется при нагрѣваніи, но количество матеріи въ томъ и другомъ случаѣ въ немъ остается одинаковымъ. Онъ только становится плотнѣе. Какъ разъ то же происходитъ и съ землей, когда она охлаждается. Едва ли земля потеряла что-нибудь, отдавала часть своего вещества въ міровое пространство. Наоборотъ, она ежедневно растетъ и обогащается на счетъ вещества всѣхъ такъ называемыхъ «падающихъ звѣздочекъ» и на счетъ падающей на нее постоянно космической пыли, разсѣянной въ міровомъ пространствѣ. Значитъ, когда земля сжимается, она просто дѣлается плотнѣе. Конечно, въ сказкахъ разсказывается о всякихъ небылицахъ: была вещь, а потомъ совсѣмъ исчезла. Въ сказкахъ чего не бываетъ, но въ дѣйствительности ничего

подобнаго случиться не можетъ, если только вещь не будетъ мало-помалу отдавать свое вещество въ окружающее пространство. Если бы такая трата случилась съ землей, то земля, дѣйствительно, въ концѣ-концовъ, превратилась бы въ нѣчто невидимое. Но это произошло бы уже не отъ сжатія.

Почему при выстрѣлѣ изъ ружья мы слышимъ звукъ „пафъ!!“

«Пафъ!!» который мы слышимъ, какъ и всѣ звуки вообще, представляетъ особаго рода группу волнъ, происходящую въ воздухѣ или въ какой-нибудь другой средѣ. Звукомъ могутъ быть только группы волнъ, притомъ такія, которыя наше ухо способно слышать и которыя отличаются отъ волнъ, производимыхъ на озерѣ вѣтромъ, тою особенностью, что онѣ очень коротки и быстры.

Вопросъ сводится, слѣдовательно, къ тому, какимъ образомъ ружье вызываетъ тотъ рядъ воздушныхъ волнъ, которыя мы можемъ слышать, не какъ шумъ, а какъ звукъ? Происходитъ это оттого, что внутри ружья образовавшійся изъ пороха газъ сильно сжатъ и при выстрѣлѣ быстро освобождается. При этомъ онъ расширяется, стремясь занять такое же пространство, какое занималъ бы безъ этого большого *сжатія*. Но, быстро занимая нормальный объемъ, расширяющійся газъ даетъ окружающему воздуху сильный толчокъ во всѣ стороны. Такъ возникаетъ отъ сотрясенія цѣлый рядъ воздушныхъ волнъ, отъ точки исхода идущій по всѣмъ направленіямъ и достигающій нашего уха. Эти-то волны и воспринимаются нашимъ органомъ слуха, какъ короткій, рѣзкій звукъ. Этотъ звукъ мимолетенъ, потому что дѣйствуетъ короткое время, и его всего лучше можно передать словомъ «пафъ!!»

Отчего происходитъ грохотъ при выстрѣлѣ изъ пушки.

Этотъ грохотъ происходитъ тоже отъ взрыва, т.-е. быстраго расширенія сжатаго газа, когда онъ вылетаетъ изъ того пространства, въ которое былъ заключенъ. Въ духовомъ ружьѣ и при звукѣ, который даетъ произнесеніе буквы *п* сжатымъ, а потомъ расширившимся ртомъ, причиной является воздухъ, который находится налицо въ нашемъ рту или въ духовомъ ружьѣ передъ взрывомъ. Но въ пушечномъ зарядѣ нѣтъ ни воздуха и никакого другого газа. Откуда же берется газъ, вызывающій грохотъ и выбрасывающій ядро при выстрѣлѣ ихъ пушки? Суть дѣла заключается здѣсь и въ быстромъ сгораніи порошка

изъ веществъ, дающихъ большое количество газа въ родѣ порохового, при чемъ для полноты взрыва сгораніе должно совершаться моментально. Другимъ преимуществомъ этого рода взрывовъ, какого не было ни въ духовомъ ружьѣ, ни при произношеніи буквы *п*, является то обстоятельство, что газы при пушечномъ выстрѣлѣ чрезвычайно горячи. А горячіе газы, какъ извѣстно, занимаютъ большее пространство, чѣмъ холодное. Такимъ образомъ, при выстрѣлѣ изъ пушки большое количество очень горячихъ газовъ замкнуто въ очень небольшое, совершенно несоотвѣтствующее по объему пространство. Если бы это пространство представляло замкнутую коробку, то ее разорвало бы, но у нея есть выходъ — дуло; только въ немъ на пути газовъ положено ядро. Газъ при выходѣ гонитъ впередъ и выбрасываетъ ядро; расширяясь, онъ вызываетъ своимъ сотрясеніемъ рядъ воздушныхъ волнъ, который мы воспринимаемъ, какъ опредѣленный звукъ.

Изъ чего дѣлается порохъ.

Теперешній порохъ пушекъ многимъ отличается отъ прежняго, который много лѣтъ оставался безъ измѣненій. Теперь приготовляютъ бездымный порохъ и, кромѣ того, всевозможныя сильно взрывчатыя вещества, которыя по составу своему очень отличаются отъ обыкновеннаго пороха. Но во всѣхъ случаяхъ сущность остается одна и та же: горѣніе веществъ, только кислородъ для горѣнія долженъ быть налицо въ порохѣ, и его получаютъ, употребляя для этого селитру, которая весьма богата имъ. Подобно тому, какъ известь заключаетъ въ себѣ кислородъ, такъ его заключаетъ и селитра (азотнокислый калій), имѣющая то преимущество, что она легко отдаетъ его веществамъ, которыя съ нимъ соединяются. Когда селитра разлагается, то азотъ освобождается и долженъ занять извѣстное пространство; а такъ какъ при этомъ происходитъ еще и горѣніе и азотъ нагрѣвается, то онъ занимаетъ большее пространство, чѣмъ если бы не былъ нагрѣтъ. Затѣмъ намъ нуженъ матеріалъ для горѣнія. Для этого служатъ уголь и сѣра. Они быстро соединятся съ кислородомъ селитры, тѣмъ болѣе, что кислородъ обладаетъ въ моментъ своего выдѣленія особенной склонностью соединяться съ другими тѣлами. Такимъ образомъ, газы, отъ расширенія которыхъ происходитъ взрывъ, суть: углекислота, сѣрнистый газъ, азотъ и небольшое количество другихъ газовъ; въ остаткѣ же отъ селитры получается калій въ соединеніи съ другими веществами. Отъ этого остатка пушка должна быть очищена для того, что-

бы исправно дѣйствовать при новомъ выстрѣлѣ. Изобрѣтеніе пороха— этой смѣси угля, сѣры и селитры — имѣло громадное значеніе въ военномъ дѣлѣ, такъ какъ совершенно преобразовало его.

Изъ чего состоитъ дымъ.

Дымъ бываетъ весьма различенъ. Газы, которые образуются при взрывѣ пороха, представляютъ изъ себя дымъ только потому, что въ нихъ взвѣшены *мелкія твердыя* частицы. Чѣмъ лучше соразмѣрены составныя части пороха, тѣмъ меньше въ немъ дыма. Если же какого-нибудь вещества взято больше, чѣмъ надо, то излишекъ не идетъ въ дѣло и выбрасывается въ видѣ дыма.

Такъ какъ обыкновенный порохъ не является наилучшей смѣсью, то нѣкоторое количество дыма всегда примѣшано къ его газамъ.

Въ городахъ дымъ состоитъ, главнымъ образомъ, изъ частицъ угля, и хуже всего то, что эти частицы маслянисты; онѣ пристаютъ ко всему, а къ нимъ прилипаетъ пыль. Вообще же говоря, составъ дыма зависитъ отъ того, что горитъ и какъ горитъ. Дымъ отъ древеснаго топлива сильно отличается отъ дыма, который даетъ каменный уголь. Но какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ количество и составъ дыма зависитъ отъ температуры огня. Чѣмъ горячѣе огонь, тѣмъ полнѣе сгораніе топлива. Всякій знаетъ, что пока огонь не разгорѣлся, пока онъ недостаточно горячъ, отъ него идутъ цѣлыя облака дыма, а когда загорѣлся какъ слѣдуетъ, и пламя стало горячимъ и яркимъ, то дыма почти совсѣмъ нѣтъ. Такимъ же образомъ одни сорта каменнаго угля даютъ больше, другіе — меньше дыма; многое зависитъ при этомъ и отъ притока воздуха. Все сказанное имѣетъ большое значеніе въ смыслѣ экономіи топлива и количества тепла, даваемаго огнемъ, не говоря уже о вредѣ, который приноситъ людямъ, животнымъ и растеніямъ воздухъ, загрязненный дымомъ.

Почему дома кажутся намъ дрожащими, если на нихъ смотрѣть поверхъ разведеннаго костра.

Когда свѣтовые лучи проходятъ черезъ какое-нибудь тѣло, то они всегда нѣсколько отклоняются — будутъ ли то лучи, проходящіе черезъ воздухъ въ нашъ глазъ отъ отдаленной звѣзды или же лучи отъ палки, которая наполовину погружена въ воду и потому кажется намъ кривою. Для свѣта не безразлично, проходитъ ли онъ черезъ холодный или черезъ теплый воздухъ. Теплый воздухъ менѣе плотенъ,

чѣмъ холодный, и когда свѣтъ проходитъ изъ одного въ другой, то его лучи болѣе или менѣе уклоняются. Такимъ образомъ, когда мы смотримъ на дома черезъ тѣ теплые газы, которые поднимаются отъ огней костра, то свѣтовые лучи, идущіе отъ домовъ къ нашему глазу, отклоняются дважды: одинъ разъ при переходѣ изъ холоднаго воздуха въ нагрѣтые газы и во второй разъ, когда изъ послѣднихъ снова проникаютъ въ холодный воздухъ.

Но количество газовъ, которое отходитъ отъ огня въ каждую минуту, не одно и то же, поэтому и потомъ свѣтъ отклонятся различнымъ образомъ, и мы не только видимъ дома дрожащими, но они кажутся даже, по временамъ, *то болѣе*, *то менѣе дрожащими*, по мѣрѣ того, какъ мы на нихъ смотримъ. Это отклоненіе лучей свѣта при переходѣ изъ одной среды въ другую называются *рефракціей*, или *преломленіемъ* (послѣднее составляетъ переводъ перваго латинскаго слова). Преломленіе имѣетъ во множествѣ случаевъ большое значеніе. Такъ, смотря на звѣзды, мы видимъ лучи, отходящіе отъ нихъ, дрожащими, мерцающими, благодаря прохожденію ихъ черезъ неравномѣрно нагрѣтый воздухъ, подобно тому, какъ преломляются лучи отъ домовъ, когда мы смотримъ на нихъ черезъ теплые газы отъ пламени. И благодаря тому, что свѣтъ звѣздъ, проходя черезъ воздухъ, преломляется, мы видимъ эти звѣзды не тамъ, гдѣ онѣ въ дѣйствительности находятся, а нѣсколько отклоненными въ сторону отъ ихъ истиннаго мѣста.

ВСЕЛЕННАЯ.

ЛѢСА И ПУСТЫНИ СТАРАГО СВѢТА.

Всѣмъ намъ извѣстно, что на поверхности луны нѣтъ воды, т.-е., что она высохла. Но немногіе знаютъ, что и наша земля тоже высыхаетъ, и что пустыни на ней все распространяются. На этой картѣ стараго свѣта мы сразу можемъ видѣть, гдѣ находятся лѣса и покрытыя травой равнины; мы видимъ здѣсь также большой поясъ пустынь, простирающійся поперекъ Африки и Азіи. Внутреннія воды, какъ, напр., Каспійское море, съ теченіемъ лѣтъ становится все мельче и мельче, а въ пустынѣ Гоби, въ центральной Азіи, большое озеро Лобъ-Норъ почти высохло въ теченіе одного или двухъ послѣднихъ столѣтій. Знаменитый шведскій изслѣдователь докторъ Свенъ Гединъ нашелъ въ этой пустынѣ остатки большихъ городовъ и торговыхъ дорогъ, указывающихъ на то, что нѣсколько столѣтій тому назадъ здѣсь была цвѣтущая, плодородная страна.

Эти чурбаны представляютъ собой окаменѣвшіе остатки огромнаго лѣса въ Аризонѣ, въ Сѣверной Америкѣ.

Лѣса и пустыни.

Итакъ, мы узнали, что величайшія силы, творящія исторію земли, являются наиболѣе глубокими. Тѣ силы, которыя производятъ больше всего, дѣлаютъ меньше всего шума. Только послѣ долгихъ размышленій и работы мы познаемъ ихъ, потому что намъ прежде ихъ бросается въ глаза то, что находится на поверхности. Совершенно такъ же и въ исторій націй. Она, на самомъ дѣлѣ, творится отцами, матерями и ихъ отношеніями къ дѣтямъ. А политическіе дѣятели воображаютъ, что они сами дѣлаютъ ее, и историки впадаютъ въ ту же ошибку.

На поверхности земли имѣется много очень интереснаго и замѣчательнаго, и измѣненія, происходящія здѣсь, нерѣдко разнообразятъ нашу жизнь. Мы теперь не будемъ касаться пяти седьмыхъ земной поверхности, покрытыхъ водой. Мы не будемъ больше говоритъ о томъ, откуда произошла вода и что должно произойти съ ней, хотя, конечно, не слѣдуетъ забывать, что она не останется на земной поверхности на вѣчныя времена.

Теперь мы должны изучить только тѣ двѣ седьмыхъ земной поверхности, которыя выступаютъ изъ-подъ воды.

Мы являемся животными сухопутными и зависимъ отъ другихъ сухопутныхъ животныхъ. Такъ какъ мы дышимъ воздухомъ и не можемъ жить подъ водой, то лучше всего мы можемъ изучить сушу. Мы теперь и займемся сушей, но въ то же время не будемъ забывать, что это только часть всей земной поверхности и притомъ не

постоянная часть. Она все возрастаетъ. Если мы разсмотримъ поверхность Марса, то увидимъ, что и Марсъ тоже имѣетъ океаны, и встрѣтимся даже съ интереснымъ фактомъ, что всѣ материки Марса такъ же заострены къ югу, какъ и материки земли. Но океанскія области Марса въ настоящее время не покрыты глубокой водой, она сильно просочилась въ его послѣднюю кору.

Не можетъ быть никакого сомнѣнія, что этотъ процессъ, который зашелъ такъ далеко на Марсѣ, долженъ совершиться также и на землѣ. Изучая, напримѣръ, материкъ Сѣверной Америки, мы встрѣчаемъ доказательство того, что много вѣковъ тому назадъ площадь суши, соотвѣтствующая этому материку, была очень невелика. Геологи доказали постепенное высыханіе земной поверхности не только въ Сѣверной Америкѣ, но и въ Европѣ, такъ какъ было время, когда только сѣверная Шотландія и Скандинавія выступали здѣсь изъ-подъ воды. Эта постепенная потеря воды и выступаніе изъ морей суши совершаются на землѣ и Марсѣ или даже на болѣе мелкихъ небесныхъ тѣлахъ, какъ, напримѣръ, на Лунѣ, въ двухъ различныхъ направленіяхъ. Во-первыхъ, вода всегда стремится испариться въ воздухъ въ формѣ газа, а молекулы водяного газа, летающія въ атмосферѣ планеты, очень склонны совершенно улетать изъ нея. Это зависитъ отъ скорости ихъ движенія и отъ величины планеты. Для каждой планеты существуетъ особая скорость движенія молекулъ даннаго газа въ ея атмосферѣ, свыше которой планета уже не можетъ удерживать его при себѣ силой своего притяженія.

Земля постоянно теряетъ воду, которая улетаетъ въ пространство.

Чѣмъ больше планета, чѣмъ больше ея притягательная сила, и тѣмъ быстрѣе должно быть то движеніе тѣла отъ нея, которое она уже не можетъ сдерживать. Если молекулы воды или какого-нибудь другого газа переходятъ эту критическую скорость, то онѣ улетаютъ въ пространство и никогда уже не возвращаются назадъ. Этотъ процессъ происходитъ безпрерывно и составляетъ одинъ изъ самыхъ важныхъ фактовъ въ исторіи земли. Какъ извѣстно, океанъ постоянно испаряется въ ея атмосферу, подъ вліяніемъ солнца. Большая часть того, что ушло въ атмосферу, возвращается въ видѣ дождя, но небольшая часть утрачивается навсегда. Это непремѣнно нужно брать въ расчетъ, когда мы говоримъ, что, благодаря сродству между кислородомъ и водородомъ,

ЛѢСА И ПУСТЫНИ НОВАГО СВѢТА.

Въ Новомъ Свѣтѣ происходитъ тотъ же самый процессъ высыханія, и въ Аризонѣ мы видимъ пустыню тамъ, гдѣ нѣкогда былъ цвѣтущій лѣсъ. На этой картѣ мы можемъ видѣть большіе лѣса и покрытыя травой равнины Америки, которыя исчезаютъ по мѣрѣ того, какъ населеніе возрастаетъ. Полное исчезновеніе лѣсовъ является несчастіемъ для всякой страны. Такъ, напримѣръ, безразсудное вырубаніе большихъ еловыхъ лѣсовъ во французскихъ Альпахъ въ прошломъ столѣтіи повело къ обваламъ обнаженныхъ склоновъ горъ, и въ результатѣ, въ теченіе тридцати лѣтъ, населеніе уменьшилось больше, чѣмъ на 25.000 человѣкъ. Большія безлѣсныя равнины Сѣверной Америки называются *преріями*, что значитъ *луга*. Въ Южной Америкѣ онѣ называются пампасами, что значитъ *равнины*, а въ Европѣ ихъ зовутъ русскимъ словомъ *степи*.

образующими изъ себя воду, количество воды на планетѣ возрастаетъ, потому что изъ вулкановъ выдѣляется и водородъ. Это справедливо, но наша планета не удерживаетъ всей образовавшейся воды.

Затѣмъ существуетъ и другой путь, какимъ высыхаютъ поверхности такихъ небесныхъ тѣлъ, какъ наша земля, Марсъ или луна. Это поглощеніе воды внутренностью планеты. Пока планета находится въ расплавленномъ состояніи, на поверхности ея нѣтъ трещинъ, но по мѣрѣ того, какъ она остываетъ и сжимается, на ней появляются трещины и морщины, черезъ которыя и просачивается вода внутрь планеты.

Чѣмъ меньше міровое тѣло, тѣмъ скорѣе должно оно терять свои моря, такъ какъ оно обладаетъ меньшей силой тяготѣнія, удерживающей газы въ его атмосферѣ.

Міры безъ воды—это міры безъ родственной намъ жизни.

Земля больше Марса, а Марсъ больше луны, поэтому мы и должны ожидать, что найдемъ на нихъ какъ разъ то, что и есть на самомъ дѣлѣ. На землѣ ложа океановъ все еще наполнены водой, хотя уровень этой воды и понижается постепенно; на Марсѣ ложа океановъ еще достаточно влажны, чтобы питать растительную жизнь; а на лунѣ они уже совершенно сухи. Чрезвычайно важный фактъ, ярко подтверждающій это высыханіе планетъ, состоитъ въ томъ, что уровень внутреннихъ морей земли понижается, какъ, напримѣръ, уровень Каспійскаго, Аральскаго морей и Соленаго озера Сѣв. Америки. Уровень этихъ морей находится ниже уровня океана, и это показываетъ, что они высохли уже послѣ того, какъ ихъ оставилъ отступившій океанъ.

Доказательствомъ же того, что эти моря сообщались съ океаномъ, служитъ органическая жизнь этихъ морей. Встрѣчающіеся въ океанѣ виды животныхъ до сихъ поръ можно найти въ Каспійскомъ и Аральскомъ морѣ. Въ такихъ случаяхъ, какъ Каспійское и Соленое озеро Америки, мы можемъ даже разсчитать скорость, съ какой они высыхаютъ.

Все это имѣетъ огромное значеніе и представляетъ чрезвычайный интересъ и важность для тѣхъ, кто посвящаетъ свою жизнь изученію такихъ вопросовъ и кто до самыхъ послѣднихъ лѣтъ еще не могъ представить себѣ исторіи земли съ того времени, когда она образовалась впервые и до нашей собственной эпохи. Только широкое изученіе земли въ цѣломъ и особенно сравненія ея съ луной и Мар-

сомъ даетъ намъ эти замѣчательные выводы. Мы обязаны ими, главнымъ образомъ, американскому ученому Лоуэлю. Посмотримъ же, на что они указываютъ прежде всего.

Высыханіе земного шара, и какое оно имѣетъ значеніе для человѣка.

Исчезаніе воды съ поверхности земли имѣетъ значеніе не только для океановъ, но и для суши. Теперь мы уже знаемъ, что вся современная намъ жизнь произошла благодаря водѣ и совершенно ясно, что исчезновеніе воды съ поверхности земли до полнаго высыханія океановъ должно имѣть для нее серьезное значеніе. Когда вода уходитъ съ суши, тогда самые громадные лѣса и самыя роскошныя поля должны обращаться въ пустыни.

Существующія на земномъ шарѣ пустыни указываютъ намъ на начало этого процесса высыханія земли и на серьезныя послѣдствія его. Пустыни — ужасныя мѣста. Тѣ, кто знаетъ ихъ, говорятъ, что не познакомившись съ ними на собственномъ опытѣ, мы не можемъ и представить себѣ, какимъ благомъ является тамъ какая-нибудь лужа воды. Въ самый большой пустынный поясъ земного шара входятъ пустыни центральной Азіи, Аравіи, Сахары и Аризоны въ Америкѣ. Тѣ, кто въ нихъ странствовалъ, ясно представляетъ себѣ, какую цѣну имѣетъ вода для жизни. У насъ имѣются совершенно очевидныя доказательства высыханія, создавшаго эти пустыни. Въ Аризонѣ мы видимъ огромный, окаменѣвшій лѣсъ, жившій милліоны лѣтъ тому назадъ. Когда этотъ лѣсъ росъ, тамъ была вода; теперь же тамъ почти нѣтъ воды, и поэтому тамъ очень мало жизни.

Какимъ образомъ страны, бывшія прежде плодородными, превратились въ безжизненныя пустыни.

И въ нашемъ полушаріи мы можемъ видѣть такіе же процессы высыханія, напримѣръ, въ сѣверной Африкѣ и въ Палестинѣ. Повидимому, въ обоихъ этихъ случаяхъ образованіе пустыни и уменьшеніе обитаемой земли произошло въ теченіе короткаго періода. На южномъ берегу Средиземнаго моря, какъ разъ на границѣ пустыни Сахары, встрѣчаются остатки огромныхъ водопроводовъ, доставлявшихъ воду въ Карѳагенъ. Величина этихъ развалинъ указываетъ намъ, что рѣки, которыя въ настоящее время текутъ пососѣдству съ этими водопро-

водами, не могли бы наполнять ихъ. Значитъ, мѣстность здѣсь высохла такъ же, какъ и въ Палестинѣ. Эта послѣдняя представляетъ собой пустыню, которая начала образовываться съ раннихъ временъ.

Если мы теперь обратимся къ нашему небесному сосѣду Марсу, то мы должны ожидать, что встрѣтимъ тамъ гораздо большія пустыни. Такъ оно и есть на самомъ дѣлѣ. Пять седьмыхъ поверхности нашей земли покрыто океаномъ; пять восьмыхъ поверхности Марса представляютъ въ настоящее время безплодную пустыню. Самое имя Марсъ получило въ настоящее время для насъ совершенно новое значеніе. Эта планета была названа по имени римскаго бога войны, потому что она— кроваваго цвѣта. Но она красна не отъ крови, а отъ песковъ своихъ пустынь.

Лѣса творятъ жизнь, а пустыни несутъ смерть.

Красный цвѣтъ есть цвѣтъ пустыни. Если смотрѣть и на земныя пустыни съ высоты аэростата, то онѣ представятся совершенно такого же цвѣта, какъ и пустыни Марса, когда мы на нихъ смотримъ въ телескопъ съ земли. Какъ и наши пустыни, онѣ мало измѣняются отъ временъ года.

Если мы усвоимъ себѣ огромное значеніе пустынь и лѣсовъ для жизни, то мы пріобрѣтемъ совершенно новый интересъ къ географіи. Въ другихъ частяхъ этой книги мы узнали кое-что о работѣ воды и о значеніи зеленыхъ листьевъ. Въ пустынѣ нѣтъ воды, и поэтому тамъ нѣтъ зеленыхъ листьевъ, за исключеніемъ разбросанныхъ кое-гдѣ небольшихъ мѣстечекъ, называемыхъ *оазисами*. Мы можемъ считать пустыню совершенно мертвой. Съ другой стороны, лѣсъ не только самъ живой, но въ то же время является и источникомъ жизни. Его зеленые листья даютъ возможность жить животнымъ, потому что доставляютъ необходимую для нихъ пищу. Они очищаютъ воздухъ, поглощая углекислоту и отдавая ему кислородъ. Деревья измѣняютъ почву и обогащаютъ ее различными веществами, и всѣ эти вещества вновь творятъ жизнь. Это справедливо даже по отношенію къ остаткамъ деревьевъ, обратившихся въ уголь, который помогаетъ теперь жизни насъ самихъ, появившихся много вѣковъ спустя.

Большой Африканскій материкъ представляетъ собой въ настоящее время наиболѣе яркій примѣръ пустынь и лѣсовъ и рѣзкой разницы между ними. Здѣсь ясно можно видѣть все огромное значеніе лѣсовъ для настоящаго времени и для отдаленнаго будущаго.

Великая пустыня и великіе лѣса внутренней Африки.

Если мы посмотримъ на раскрашенной картѣ земли на объемистый материкъ Африки, то намъ бросятся въ глаза два огромныя пятна на немъ: коричневое и зеленое, которыя служатъ хорошей иллюстраціей двухъ крайностей на земномъ шарѣ. Большая часть сѣверной Африки, какъ извѣстно, занята коричневой пустыней Сахарой. Къ югу же отъ нея тянется огромный зеленый лѣсъ, называемый *Конго*. Какъ разъ въ срединѣ Африки, въ глубинѣ этого лѣса течетъ большая рѣка, называемая тоже Конго.

Бассейнъ рѣки Конго и соотвѣтствуетъ лѣсу Конго. Зеленая полоса его простирается нѣсколько дальше на сѣверъ, гдѣ ее поддерживаютъ такъ же и другія рѣки, какъ, напримѣръ, Нигеръ. Разумѣется, что не имѣетъ большого значенія, какой краской мы обозначимъ на картѣ эту часть Африки. Но тотъ, кто представляетъ ее живой частью земли, окраситъ это обширное пространство зеленой краской, а еще болѣе обширное пространство пустыни къ сѣверу отъ него обозначитъ коричневой краской.

Теперь мы знаемъ, что коричневыя мѣста на картѣ представляютъ собой пустыню, безводіе, смерть. Мы знаемъ также, что зеленыя мѣста представляютъ собой влажныя мѣстности, жизнь настоящую и будущую. Что же касается до зеленаго лѣса Конго, то онъ интереснѣе всякаго другого мѣста на поверхности земного шара, и это по очень многимъ причинамъ, которыя мы сейчасъ и разсмотримъ.

Вырубаніе лѣса Конго изъ-за резины.

Лѣсъ Конго интересенъ своей огромной величиной и своимъ близкимъ сосѣдствомъ съ другой крайностью—съ огромной пустыней. Онъ интересенъ своими огромными богатствами, и особенно еще тѣмъ, что тамъ образуются предметы, производить которые еще не во власти человѣка. Существуетъ вещество, называемое резиной, которое имѣетъ столько полезныхъ употребленій, что ихъ не пересчитаешь и половины. И ничто на свѣтѣ не можетъ замѣнить ее во многихъ случаяхъ. Она есть продуктъ одного растенія и вырабатывается его зеленымъ листомъ. Въ настоящее время химики пока не умѣютъ *(дешево)* приготовить резину искусственно изъ составляющихъ ее элементовъ, а между тѣмъ трудно было бы сдѣлать болѣе цѣнное или болѣе полезное открытіе.

чѣмъ искусственное приготовленіе резины. Недавно приготовили вещество похожее на резину, но еще не извѣстно, можетъ ли оно вполнѣ замѣнять ее. На растительную резину попрежнему огромный запросъ, и доставляетъ ее лѣсъ Конго, какъ онъ доставляетъ и многія другія вещества. Это значитъ, что такъ называемые цивилизованные люди со всѣхъ сторонъ вырубаютъ его, и это имѣетъ очень серьезныя послѣдствія. Во-первыхъ, совсѣмъ не заботятся о растительной жизни, которая такъ безцѣнна. Процессъ истребленія совершается безпрерывно и съ каждымъ днемъ все быстрѣе. Во-вторыхъ, мы думаемъ только о настоящемъ моментѣ и совершенно не заботимся о будущемъ времени и его потребностяхъ.

Какимъ образомъ цивилизація уничтожаетъ низшія расы людей.

Есть спеціальныя причины горько сожалѣть о томъ, что происходитъ теперь въ лѣсу Конго; какъ бы мы спокойно ни ѣздили на нашихъ моторахъ и велосипедахъ, мы все-таки должны знать, какой цѣной достается ихъ резина. Многіе виды животной жизни питаются и поддерживаются листвой того огромнаго лѣса; эти виды нигдѣ нельзя больше найти, а между тѣмъ они въ высшей степени интересны. Тамъ живутъ и нѣкоторыя рѣдкія человѣческія племена, которыхъ глупые люди презираютъ, но которыя всякій разумный человѣкъ считаетъ очень цѣнными уже по одному тому, что они даютъ намъ важныя свѣдѣнія о человѣческомъ родѣ.

Къ сожалѣнію, то, что называется цивилизаціей, ведетъ во всемъ свѣтѣ, какъ и въ огромномъ лѣсу Конго, къ медленному, но совершенно неизбѣжному уничтоженію наиболѣе простыхъ формъ человѣческой жизни. Съ первобытными обитателями Тасманіи этотъ процессъ уничтоженія уже окончился, и тасманцевъ болѣе не существуетъ. Если все пойдетъ такъ же, какъ идетъ сейчасъ, то весьма вѣроятно, что спустя столѣтіе, на землѣ уже не останется больше низшихъ расъ человѣчества! Но пусть онѣ ниже насъ, — это въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ справедливо, онѣ все-таки въ высшей степени интересны, а разъ онѣ уже исчезли съ лица земли, то и возможность ихъ изученія, разумѣется, исчезла навсегда.

Въ лѣсу Конго, который мы теперь спеціально изучаемъ, можно встрѣтить не только низшія расы людей, но и два вида обезьянъ, которыхъ нигдѣ больше нельзя найти и которыя тоже въ высшей

степени интересны. Мы еще мало о нихъ знаемъ. Называются онѣ шимпанзе и горилла. Мы услышали о нихъ только нѣсколько лѣтъ спустя послѣ смерти великаго путешественника, Дю-Шалью, который открылъ гориллу и приключенія котораго представлялись многимъ какой-то выдуманной волшебной сказкой. Гориллы тоже быстро исчезаютъ. Ученые, хорошо знакомые съ даннымъ вопросомъ, полагаютъ, что во всемъ лѣсу Конго нѣтъ болѣе десяти тысячъ гориллъ, а кромѣ этой области онѣ не встрѣчаются нигдѣ на свѣтѣ. Точно такъ же не существуетъ, по всей вѣроятности, болѣе ста тысячъ и шимпанзе. На первый взглядъ цифры эти кажутся какъ будто велики, но на дѣлѣ онѣ чрезвычайно малы.

Человѣкообразныя обезьяны въ настоящее время навсегда исчезаютъ съ лица земли.

Представьте себѣ какой-нибудь небольшой городокъ съ десятью тысячами жителей и вообразите себѣ, что это все населеніе земного шара! Представьте себѣ и эти десять тысячъ гориллъ, разсѣянныхъ на огромномъ пространствѣ, во много разъ большемъ Англіи, и обязанныхъ своимъ существованіемъ лѣсу, который уничтожается съ каждымъ днемъ! Если дѣло пойдетъ и дальше такъ же, какъ оно идетъ въ настоящее время, то черезъ одно или два поколѣнія и тотъ и другія исчезнутъ навсегда. Но этому не придаютъ значенія тѣ, кто въ настоящее время правитъ міромъ. Они никогда не видали гориллы и не нуждаются въ ней, такъ какъ не могутъ получить съ нея барышей. А для тѣхъ, кто занимается изученіемъ природы и человѣческой жизни, чрезвычайно горько, что такія удивительныя созданія готовы навсегда исчезнуть съ лица земли, хотя люди только недавно узнали объ ихъ существованіи.

Горилла и шимпанзе обладаютъ множествомъ особенностей, которыя не встрѣчаются ни у какого изъ существующихъ или существовавшихъ животныхъ, за исключеніемъ человѣка. Они страдаютъ нѣкоторыми болѣзнями и недугами, которымъ подвержены и мы, и которыми не страдаетъ больше ни одно животное въ мірѣ, кромѣ двухъ другихъ видовъ человѣкообразныхъ обезьянъ,—гиббона и орангъ-утанга. Изучая этихъ животныхъ, мы открыли недавно нѣкоторые новые факты о человѣческихъ болѣзняхъ, которыя помогутъ намъ лѣчить ихъ и стоятъ всей резины въ мірѣ.

Протестъ противъ резины, которая разрушаетъ лѣсъ и приноситъ разореніе людямъ.

Въ настоящее время люди смѣло работаютъ надъ своимъ разореніемъ почти во всѣхъ частяхъ земного шара, но нигдѣ, кажется, работа эта не представляется такой разрушительной, какъ въ дѣвственномъ лѣсу Конго. Намъ нужна резина для нашихъ шинъ, мы хотимъ получать ее возможно дешевле и быстрѣе; и пока запаса ея въ природѣ хватаетъ для насъ, намъ нѣтъ никакого дѣла до того, что будетъ послѣ. Насъ отнюдь не тревожитъ, что мы уничтожаемъ будущіе запасы резины, что съ несчастнымъ туземнымъ населеніемъ этихъ лѣсовъ промышленники совершаютъ ужасныя вещи и что человѣкообразныя обезьяны, которыхъ не встрѣтишь больше нигдѣ на поверхности земли, въ настоящее время быстро исчезаютъ. Мы остаемся глухи, при мысли, что въ недалекомъ будущемъ люди оглянутся назадъ, на нашу эпоху, и удивятся, что человѣчество могло когда-либо быть такимъ безсердечнымъ, такимъ расточительнымъ, такъ мало интересующимся наукой и своей будущей жизнью. Только въ самое послѣднее время политическіе дѣятели начали, наконецъ, понимать то, что много лѣтъ уже говорили люди науки, а именно, что въ наши обязанности по отношенію къ землѣ и особенно по отношенію къ нашимъ дѣтямъ и внукамъ входитъ посадка деревьевъ. Въ старину было правило, что когда кто-нибудь срубалъ дерево, тотъ обязанъ былъ посадить вмѣсто него новое. Теперь это хорошее правило забыли. Совершенно забыто оно и въ Россіи, и тысячи десятинъ великолѣпнаго лѣса, куда еще не ступала нога человѣка, срубаются съ ужасающей быстротой.

Дерево растетъ въ то время, какъ посадившій его спитъ

Люди еще не понимаютъ, что вся человѣческая жизнь зависитъ отъ зеленыхъ листьевъ растеній, и что рубить деревья—это все равно, что рубить ту веревку, посредствомъ которой насъ спасаютъ изъ воды. Но, несомнѣнно, наступитъ время, когда мы будемъ умнѣе.

Вальтеръ Скоттъ, въ одномъ изъ своихъ знаменитыхъ романовъ, приводитъ послѣднія слова умирающаго землевладѣльца своему сыну: «Джэкъ, если тебѣ нечего больше дѣлать, то ты можешь хоть посадить дерево; оно будетъ расти, пока ты будешь ночью спать».

Глубокая истина заключается въ словахъ, что человѣкъ, выростившій двѣ травки тамъ, гдѣ росла до сихъ поръ одна, уже послужилъ міру. И мы должны всегда помнить, что насажденіе лѣсовъ—это превращеніе пустынныхъ и безплодныхъ мѣстъ въ источники всякаго рода жизни. Подобно тому, какъ было сказано о нѣкоторыхъ опустошителяхъ, что «они создавали пустыню», такъ можно сказать и о тѣхъ, кто помогаетъ природѣ въ ея великомъ дѣлѣ: «Дикія и заглохшія мѣста будутъ радоваться при воспоминаніи о нихъ, пустыня оживетъ и расцвѣтетъ, какъ роза».

У насъ, въ Россіи, еще много лѣсу, но онъ весь на сѣверѣ, гдѣ рѣдко живутъ люди. Совсѣмъ другое на югѣ. И если нынѣшнія дѣти вырастутъ умнѣе, они сумѣютъ и въ самыхъ голыхъ степяхъ развести благодѣтельную зелень деревьевъ.

Горы, долины и ледники.

Мы познакомились теперь съ пустыней и лѣсомъ. Можетъ-быть, кому-нибудь покажется, что существуютъ и гораздо болѣе удивительныя вещи. Но онъ ошибется. Мы привыкли думать, что все значеніе и цѣнность предметовъ состоитъ въ ихъ годности или негодности для жизни, а съ этой точки зрѣнія различіе между лѣсами и пустынями представляетъ собой чрезвычайную важность.

Мы уже понимаемъ теперь, какъ произошли скалы на берегу морей: мы можемъ почти ежедневно наблюдать, какъ море работаетъ подъ ними. Но извѣстно, что встрѣчаются скалы и далеко отъ моря, а такъ же и долины, какъ будто вдругъ промытыя какимъ-нибудь ужаснымъ наводненіемъ. Поэтому мы прежде всего и займемся изученіемъ такихъ огромныхъ подъемовъ и опусканія суши.

Мы только теперь начинаемъ получать правильное представленіе объ образованіи горъ. Во всякомъ случаѣ, мы уже вполнѣ увѣрены, что процессъ этотъ происходитъ очень постепенно и что охлажденіе и сжатіе внутренности земли является одной изъ самыхъ важныхъ причинъ образованія горъ. Существовало общее мнѣніе, — хотя мы теперь и начинаемъ подозрѣвать, что это, не правда, — будто горныя цѣпи образовались исключительно отъ того, что земная кора сморщивалась по мѣрѣ того, какъ она приспособлялась къ сжимающейся внутренности земного шара. Затѣмъ начали думать, что встрѣчающійся въ землѣ чудесный элементъ радій, можетъ-быть, тоже прини-

малъ участіе въ образованіи горъ благодаря той огромной силѣ, которую онъ развиваетъ внутри себя.

Но больше мы ничего объ этомъ не знаемъ.

Посмотримъ же теперь на тѣ части земной коры, гдѣ суша не приподнята, а углублена. До первой половины девятнадцатаго столѣтія ученые предполагали, что долины образовались вслѣдствіе какой-нибудь внезапной катастрофы, въ родѣ большого наводненія. Дѣйствительно, когда незамѣтно-медленныя измѣненія совершаются въ теченіе такого долгаго времени, что умъ человѣческій не можетъ представить себѣ его, то трудно повѣрить, какъ велики производимыя ими перемѣны. Когда впервые было высказано мнѣніе, что длинныя цѣпи материковыхъ горъ и огромныя долины образовались не внезапно, но медленнымъ дѣйствіемъ безпрерывно работающихъ воды и вѣтра, то ученые сочли это совершенно неправдоподобнымъ. Но теперь объ этомъ уже нѣтъ и вопроса. Открытіе этой истины было дѣломъ одного изъ самыхъ величайшихъ геологовъ, англичанина Чарльза Лайеля, который, подобно другимъ великимъ людямъ, пережилъ много тяжелыхъ испытаній въ теченіе своей жизни, но котораго всегда будутъ уважать ученые всего міра.

Точно такъ же могуче и дѣйствіе на землю льда и снѣга. Было время, когда почти половина Россіи была покрыта льдами; и это повторялось даже не одинъ разъ въ прошлые періоды исторіи. Никто до сихъ поръ не знаетъ истинной причины ледяныхъ періодовъ, и потому лучше здѣсь не приводить различныхъ догадокъ на ихъ счетъ. Но изучая горы, мы должны знать, что существовали и ледяные періоды; и особенно интересно то, что послѣдній періодъ этотъ былъ совсѣмъ недавно, считая, конечно, по геологическому времени.

Какимъ образомъ горы и скалы разсказываютъ намъ исторію земли.

Чарльзъ Дарвинъ говоритъ: «Развалины погибшаго отъ огня дома далеко не такъ ясно разсказываютъ намъ свою исторію, какъ горы Шотландіи и Валлиса своими изрѣзанными склонами, своими плоскими вершинами и заостренными скалами говорятъ намъ о тѣхъ ледяныхъ потокахъ, которые недавно наполняли ихъ долины». Мы могли бы прибавить то же самое и о горахъ Олонецкой губерніи и Финляндіи. Во многихъ мѣстахъ Европы мы можемъ изучать дѣйствіе льда на горы даже и въ настоящее время.

Въ очень холодныхъ частяхъ свѣта мы можемъ встрѣтить ледники, спускающіеся внизъ до самаго уровня моря. Въ другихъ мѣстахъ, какъ, напримѣръ, въ Швейцаріи, мы можемъ найти лѣтомъ ледъ только на гораздо болѣе высокомъ уровнѣ, — скажемъ на четырехъ или пяти тысячахъ футовъ надъ моремъ. Въ Гренландіи, напримѣръ, ледъ, отрываясь отъ ледниковъ на уровнѣ моря, образуетъ плавучія ледяныя горы. Въ Швейцаріи же онъ можетъ свалить внизъ цѣлые утесы и образовать то, что называется обваломъ.

Когда мы говоримъ о ледяной рѣкѣ, намъ могутъ возразить: какъ же ледъ можетъ течь? Оказывается, что скорость теченія большихъ массъ льда равняется нѣсколькимъ футамъ въ день, и центральная часть ледника движется внизъ горы быстрѣе, чѣмъ бока, потому что ихъ задерживаетъ треніе объ утесы, между которыми ледъ протекаетъ.

Почему рѣки льда непрерывно движутся впередъ.

То же самое справедливо и относительно всякой рѣки. Это же явленіе можно наблюдать, когда по кровеносному сосуду течетъ кровь. Теперь выяснена причина, почему ледъ течетъ именно такъ. Подъ вліяніемъ своей тяжести ледъ стремится внизъ, а сверху на него еще давитъ снѣгъ. Но ледникъ не могъ бы течь внизъ, если бы подъ вліяніемъ сильнаго давленія его ледъ не изгибался бы. Это любопытное свойство льда можетъ быть показано на кускѣ льда и проволокѣ.

Можно простымъ давленіемъ провести проволоку насквозь черезъ ледъ въ продолженіе сутокъ, и тѣмъ не менѣе позади проволоки останется цѣльный кусокъ льда. Давленіе проволоки заставляетъ таять ледъ передъ нею, а затѣмъ, когда проволока прошла внутри льда, вода за нею снова замерзаетъ. Ледъ, образующій ледникъ, происходитъ отъ снѣга горныхъ высотъ. Отъ давленія верхнихъ слоевъ на нижнія снѣгъ этотъ превращается въ ледъ.

Объ лавинахъ намъ здѣсь нечего говорить, кромѣ того, что онѣ не всегда бываютъ изъ льда. Иногда онѣ могутъ быть чисто-снѣжными. Такія лавины чаще всего бываютъ весной, тогда какъ ледяныя, оторвавшіяся отъ ледниковъ, чаще бываютъ лѣтомъ.

Мы должны также помнить, что ледяныя горы отрываются отъ ледниковъ лишь въ такихъ холодныхъ странахъ, гдѣ ледники могутъ спускаться до самаго моря. Но когда мы разсматриваемъ рисунокъ ледяной горы, намъ не надо забывать, что мы видимъ на немъ только очень небольшую часть всей горы.

Огромныя горы льда, плавающія по морю.

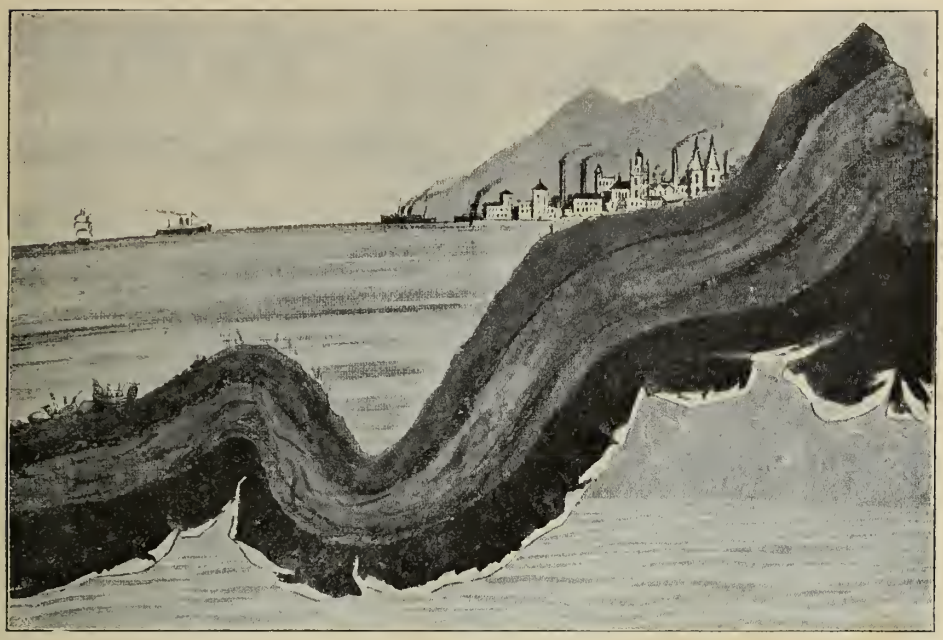
Только одна восьмая или одна девятая часть ледяной горы плаваетъ надъ поверхностью воды; все же остальное находится подъ водой. Такимъ образомъ, если морякамъ встрѣтится, напримѣръ, ледяная гора, футовъ въ 300 высоты, то мы можемъ составить себѣ представленіе о томъ, какая это должна быть огромная глыба льда, помноживъ эти 300 футовъ на 8. Океанскія теченія могутъ нести ледяныя горы изъ полярной области довольно далеко къ югу, гдѣ онѣ могутъ встрѣтиться съ пароходами. Нерѣдко на этихъ ледяныхъ горахъ уносятся къ югу и полярныя животныя. Если нижняя часть ледяной горы растаетъ въ водѣ, то гора можетъ опрокинуться, какъ лодка, у которой грузъ лежитъ на палубѣ.

Планета, на которой сглажены горы.

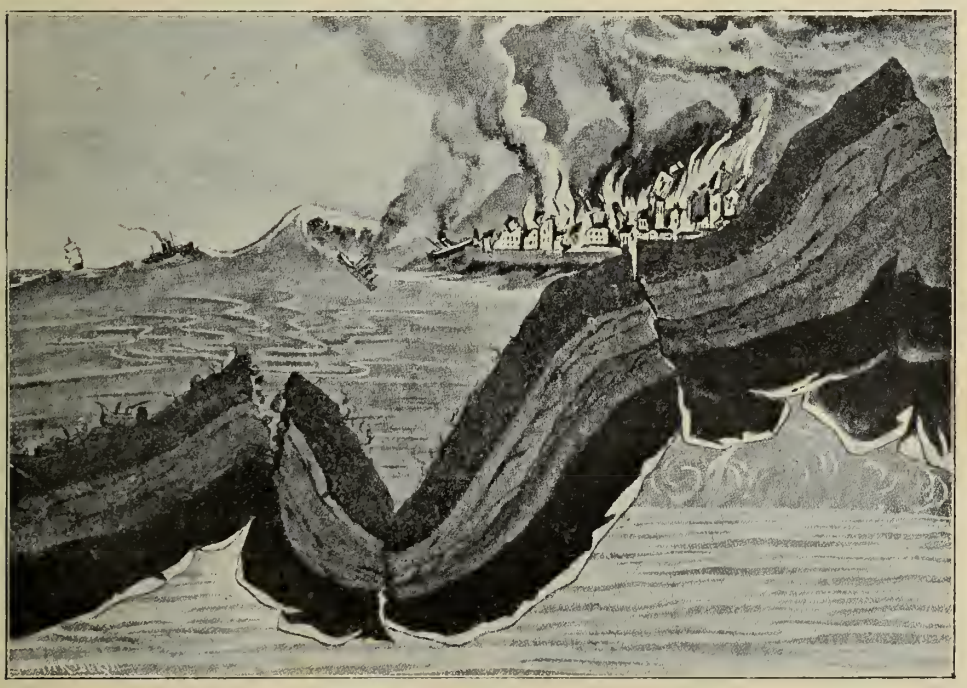
Ледники и лавины, дождь, снѣгъ, морозъ и самый воздухъ всегда стремятся смыть и сгладить горы. Изучая поверхность планеты, которая во многихъ отношеніяхъ очень похожа на нашу, но находится только въ гораздо болѣе поздней стадіи своего существованія, мы можемъ видѣть на ней то, что происходитъ съ горами. На нашемъ сосѣдѣ Марсѣ нѣтъ горъ. Мы можемъ не сомнѣваться въ этомъ, такъ какъ если бы на немъ были даже очень маленькія горы, то онѣ были бы видны въ современные телескопы. Астрономы ночь за ночью наблюдали края Марса и никогда не видали на нихъ никакого слѣда горъ. Если бы тамъ была какая-нибудь гора до версты высоты, то она была бы видна намъ. Можетъ-быть, на Марсѣ никогда и не было такихъ высокихъ горъ, какъ на землѣ, но главная причина, почему поверхность Марса теперь сглажена, состоитъ въ томъ, что горы его были смыты, какъ происходитъ теперь и на землѣ.

Вулканы представляютъ собой особые виды горъ. Всѣ вулканы имѣютъ одинаковую форму. Это произошло оттого, что они образованы постепеннымъ скопленіемъ вещества, выброшеннаго извнутри земли. Вулканы встрѣчаются во многихъ мѣстахъ; нѣкоторые изъ нихъ еще дѣйствуютъ, другіе же на памяти людей ничего не извергали. Отверстіе въ центрѣ вулкана называютъ *кратеромъ*.

РАСТРЕСКИВАНЬЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ.



Внутренность земного шара представляетъ собой огромное раскаленное твердое ядро, и мы живемъ и движемся на корѣ, покрывающей эту раскаленную внутренность По мѣрѣ остыванія раскаленной массы внутри земли, кора ея сжимается и сморщивается. Сморщиваніе это образуетъ горныя цѣпи, какъ показано на рисункѣ.



Когда земная кора сморщится въ какомъ-нибудь мѣстѣ такъ сильно, что не въ состояніи выдержать напряженія внутреннихъ газовъ, то она разрывается, толчокъ этотъ распространяетъ колебанія въ землѣ на сотни миль въ окружности.

Отверстія въ землѣ, черезъ которыя огонь можетъ вырываться на поверхность изъ раскаленной внутренности.

На Марсѣ нѣтъ больше вулкановъ; луна же вся покрыта фигурами, очень похожими на нихъ. Но нѣкоторые астрономы высказываютъ мнѣніе, что лунныя круглыя горы не имѣютъ ничего общаго съ вулканами земли и образуются по временамъ отъ паденія на луну большихъ метеоритовъ. Началомъ земному вулкану служитъ отверстіе въ землѣ, образовавшееся болѣе или менѣе внезапно, вслѣдствіе землетрясенія.

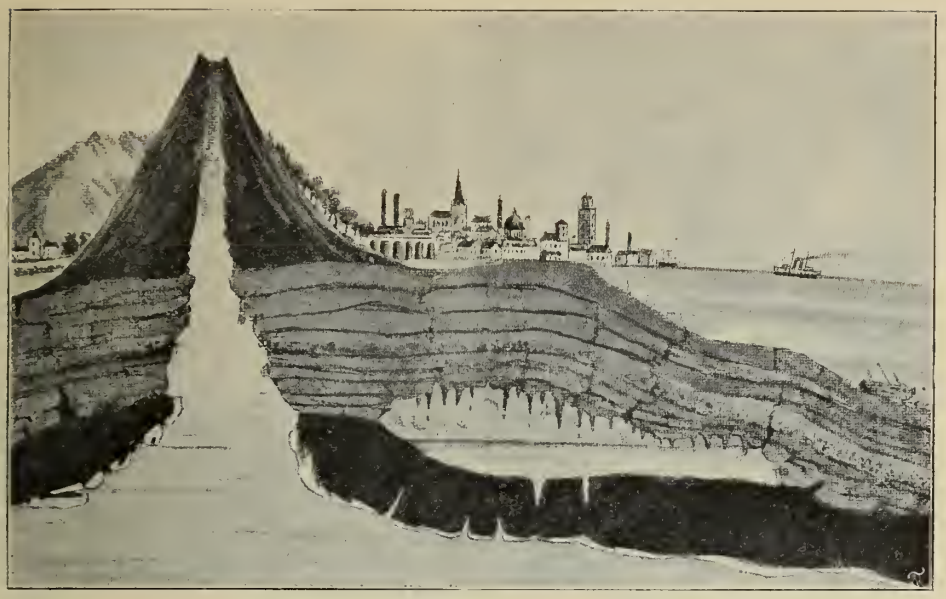
Черезъ такое отверстіе, или трещину, выходитъ паръ и много различныхъ газовъ, а также жидкихъ и твердыхъ веществъ; нѣкоторыя изъ этихъ веществъ прямо указываютъ на то, что здѣсь работала морская вода. Вулканы обыкновенно встрѣчаются поблизости моря. Можетъ-быть, какое-нибудь подводное землетрясеніе дѣлаетъ въ днѣ глубокую трещину и опускаетъ морскую воду на очень глубокій уровень, гдѣ она обращается въ паръ и затѣмъ пробиваетъ себѣ путь черезъ сушу, образуя вулканъ. Слѣдовательно, мы должны ожидать, что встрѣтимъ вулканы именно въ тѣхъ частяхъ свѣта, которыя подвержены землетрясеніямъ. Такъ и бываетъ. Всѣмъ намъ извѣстно, что Этна, — одинъ изъ самыхъ знаменитыхъ вулкановъ міра, находится въ Сициліи, которая недавно еще пострадала отъ самаго ужаснаго землетрясенія, когда-либо бывшаго на землѣ.

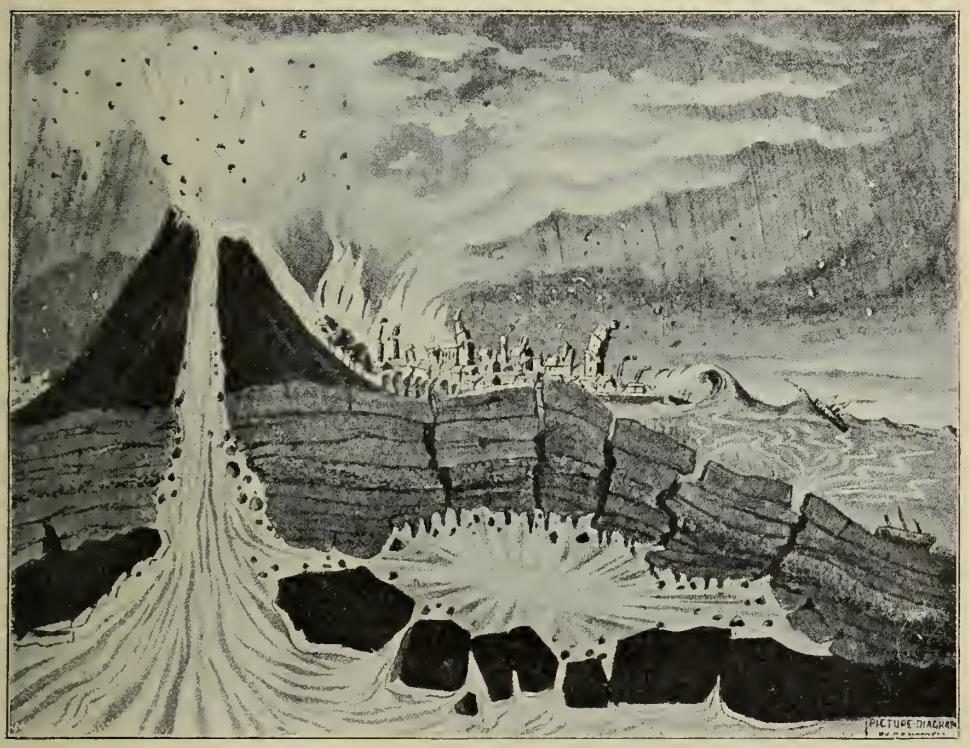
Но мы все-таки не знаемъ, какъ и почему вулканъ одно время бываетъ спокойнымъ, а другое—дѣятельнымъ, и почему вулканы гаснутъ.

Пылающая рѣка расплавленнаго камня несется внизъ по огнедышащей горѣ.

Послѣ перваго изверженія, раскаленное вещество, называемое лавой, начинаетъ стекать по склонамъ вулкана. Лава — это просто общее названіе расплавленнаго камня, вытекающаго изъ вулкана, и въ ней можно встрѣтить самыя различныя породы минераловъ. Расплавленный камень течетъ съ очень различными скоростями. Наблюдались потоки со скоростью до $1^1/_2$ верстъ въ минуту, но это уже совершенно исключительные случаи. Когда расплавленный камень только что начинаетъ выливаться, онъ бываетъ раскаленъ добѣла, потомъ онъ становится краснымъ и, наконецъ, дѣлается чернымъ, въ родѣ угольнаго шлака. *Пемза* представляетъ собой одинъ изъ видовъ лавы. Это просто наполненная воздухомъ пѣна потока лавы. Другой видъ лавы

КАКИМЪ ОБРАЗОМЪ ОГОНЬ ВЫРЫВАЕТСЯ ИЗЪ ЗЕМЛИ.





Рисунки на этой страницѣ наглядно показываютъ намъ одну изъ причинъ вулканическихъ изверженій и землетрясеній. Изображенный здѣсь вулканъ спитъ, но совершающіеся поблизости отъ него процессы сдѣлаются рано или поздно причиной его изверженія. Морская вода безпрерывно проникаетъ сквозь земную кору, и внутренній жаръ земли обращаетъ ее въ паръ. Наконецъ, давленіе пара становится такъ велико, что производитъ грозное изверженіе. Кора растрескивается, и расплавленная лава съ кипящей грязью вырывается извнутри земли и огненнымъ потокомъ несется внизъ.

стекловидный, темнаго цвѣта, носитъ особое имя *обсидіанъ* (родъ агата); это чрезвычайно красивое вещество. Въ высшей степени интересно было бы открыть присутствіе радія въ вулканическихъ изверженіяхъ, но мы, однако, еще не знаемъ, насколько должны измѣниться здѣсь, благодаря его свойствамъ, наши прежнія представленія о причинахъ изверженій.

Мы живемъ и движемся на тоненькой корѣ изъ новѣйшихъ насыпей земли.

Гейзеръ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ тоже похожъ на вулканъ. Это слово означаетъ, въ сущности, отверстіе въ землѣ, изъ котораго вырывается фонтанъ пара и горячей воды. Больше всего извѣстны гейзеры въ Исландіи, Новой Зеландіи и Сѣверной Америкѣ. Нѣкоторые изъ нихъ выбрасываютъ большіе фонтаны воды черезъ правильные промежутки времени. А такъ какъ въ водѣ содержится много растворенныхъ солей, то эти соли часто осѣдаютъ и отвердѣваютъ въ окружности гейзера. Такимъ путемъ образуется нѣчто въ родѣ кратера вулкана, хотя и очень маленькаго. Какъ въ гейзерѣ, такъ и въ вулканѣ причина изверженій — большой жаръ внутренности земли, и онъ дѣйствуетъ какъ разъ на проникающую внутрь воду. Мы всѣ живемъ и движемся на тонкой корѣ, покрывающей огромную, страшно накаленную въ глубинѣ землю. Нисколько потому неудивительно, что землетрясенія возможны. Но именно потому, что мы такъ мало знаемъ о глубинахъ земли, намъ трудно понять причины землетрясеній. То, что мы называемъ твердымъ ядромъ земли, всегда болѣе или менѣе находится въ движеніи. Всѣ обсерваторіи ставятъ вдали отъ городовъ, потому что не только ѣзда экипажей, но даже бѣготня дѣтей на самомъ твердомъ каменистомъ грунтѣ уже отражается дрожаніемъ на астрономическихъ инструментахъ. Даже тяжесть выпавшаго дождя или сжимающее вліяніе мороза производитъ движеніе въ земной корѣ; и точные инструменты легко обнаруживаютъ эти движенія. А обвалъ горы или паденіе лавины потрясаетъ землю на далекое разстояніе.

Для измѣренія землетрясеній изобрѣли особую машину.

Все это означаетъ, что поверхность земной коры подвержена многимъ видамъ потрясеній, дѣйствующихъ на ея *наружную* сторону. Однако истинныя землетрясенія, какъ извѣстно, обязаны своимъ происхожденіемъ силамъ, дѣйствующимъ на внутреннюю сторону земной

коры, и они-то именно и производятъ самыя ужасныя бѣдствія. Они особенно распространены въ извѣстныхъ частяхъ свѣта, напримѣръ, у насъ въ Средней Азіи, особенно же въ Японіи, гдѣ землетрясенія въ высшей степени часты, и гдѣ они спеціально изучаются. Начало этому изученію положилъ одинъ англичанинъ, Джонъ Мильнъ, который въ 1875 г. изслѣдовалъ землетрясенія въ Японіи. «Въ этой странѣ,—говоритъ онъ,—въ извѣстныя времена года я наблюдалъ по нѣскольку землетрясеній въ день». Въ его время существовали только инструменты, показывающіе, что землетрясеніе произошло, но теперь ученые изобрѣли инструменты и для измѣренія величины землетрясеній.

Почва и польза отъ нея.

Чѣмъ больше мы узнаемъ нашу планету, тѣмъ яснѣе кажется намъ, что жизнь представляетъ собой самое великое явленіе на ней. Мы думаемъ о планетѣ, какъ объ аренѣ жизни, какъ объ ея родинѣ. И мы уже видѣли, что у континентальныхъ животныхъ, дышащихъ воздухомъ, жизнь достигаетъ наивысшаго развитія. И вся она зависитъ отъ того, что происходитъ у поверхности твердой земли, тамъ, гдѣ сходятся воздухъ и почва. Нѣсколько дюймовъ земной коры, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и нѣсколько футовъ у самой ея поверхности измѣняются подъ вліяніемъ воздуха и воды, свѣта и живыхъ существъ, въ нѣчто, называемое нами почвой. Животная жизнь обязана своимъ существованіемъ растительной, а растительная жизнь цѣликомъ зависитъ отъ почвы. Такимъ образомъ можно сказать, что существованіе всего цѣннаго на нашей планетѣ, то-есть вся высшая жизнь, которую она питаетъ, зависитъ отъ тѣхъ процессовъ, которые безпрерывно происходятъ какъ разъ у поверхности земной коры.

Если мы поѣдемъ въ деревню или на высокій морской берегъ, гдѣ есть крутые берега и виденъ какъ бы разрѣзъ напластованій земли, то мы можемъ наглядно изучить тамъ, что представляетъ собой почва. Мы можемъ, напримѣръ, увидѣть на верху какого-нибудь известняковаго слоя или на песчано-глинистомъ основаніи—маленькій слой, который ясно отличается отъ всего остальнаго; этотъ слой и есть почва. Особенно рѣзко это видно въ тѣхъ губерніяхъ, гдѣ есть мѣловые слои и вообще подпочва бѣлаго цвѣта. То же самое происходитъ всюду на сушѣ земного шара, за исключеніемъ пустынь и тѣхъ мѣстъ, гдѣ лежатъ вѣчные снѣга и льды. И отъ этого тонкаго слоя, который намъ нетрудно изучить, зависитъ и вся жизнь человѣка.

Если мы посмотримъ на обрывистые берега рѣкъ снизу, то увидимъ, что нѣсколько дюймовъ у самой ихъ поверхности оказываются бураго цвѣта. Посредствомъ процесса, который называется вывѣтриваніемъ, даже мѣлъ и известнякъ превращается въ такую почву. Бурый цвѣтъ ея происходитъ отъ желѣза, которое, какъ извѣстно, является необходимымъ условіемъ всякой жизни. Нерѣдко дождь, падающій на склоны берега, уноситъ съ собой съ него частицы желѣза, и тогда мы можемъ видѣть маленькія темныя полоски, оставшіяся на обрывѣ. На поверхности этихъ-то нѣсколькихъ дюймовъ, гдѣ вывѣтриваются скалы, зеленѣетъ растительная жизнь. Съ тѣхъ поръ, какъ люди начали изучать исторію земли, они открыли очень много интереснаго и важнаго относительно почвы, и мы должны быть довольны, что можемъ познакомиться съ нею.

Намъ извѣстно, что въ составъ пищи каждаго живого существа входитъ азотъ; намъ извѣстно также, что четыре пятыхъ атмосферы состоятъ изъ азота, и слѣдовательно, поверхность почвы и все растущее на ней подвержено дѣйствію этого газа. Ясно, что если почва рыхлая, то въ ней будетъ больше воздуха, а этотъ, какъ его называютъ, почвенный воздухъ, тоже состоитъ, главнымъ образомъ, изъ азота. Такимъ образомъ, можно было бы предположить, что всякое растеніе получаетъ свой азотъ изъ окружающаго его воздуха. Мы вѣдь знаемъ, что зеленыя растенія питаются угольной кислотой изъ воздуха, мы могли бы предположить, что, нуждаясь въ азотѣ, они питаются также и имъ изъ воздуха.

И намъ самимъ, а также и низшимъ животнымъ требуется для жизни азотъ.

Безъ азота не могутъ жить ни растенія ни животныя.

Однако было найдено, что хотя азотъ и попадаетъ къ намъ въ кровь изъ воздуха, но мы тогда не пользуемся имъ. Всякое животное, не получающее въ своей пищѣ содержащихъ азотъ бѣлковыхъ веществъ, должно умереть отъ недостатка азота, даже если у него въ крови и будетъ большое количество его. Причина этого та, что оно не можетъ использовать азота, если онъ не будетъ принятъ животнымъ въ химическомъ соединеніи съ другими тѣлами. Растенія относятся къ азоту совершенно такъ же, какъ и мы. Угольной кислотой они могутъ питаться, а мы не можемъ; но ни они ни мы не можемъ пользоваться азотомъ прямо изъ воздуха. Это было доказано однимъ ученымъ около

пятидесяти лѣтъ тому назадъ. Но, несомнѣнно, что растеніе должно получать, такъ или иначе, азотъ, и всякій, кому приходится имѣть дѣло съ растеніями, знаетъ, что соединенія азота должны быть доставляемы ему въ почвѣ. Интересно знать: откуда же получаются въ ней эти соединенія?

Намъ извѣстно, что когда сверкаетъ молнія или когда происходятъ какія-нибудь другія электрическія явленія въ атмосферѣ, извѣстное количество азота и кислорода воздуха соединяются, и образовавшіяся такимъ образомъ соединенія переносятся дождемъ въ почву. Такимъ образомъ, мы имѣемъ одинъ изъ источниковъ соединенія азота для потребностей растительной жизни, и источникъ этотъ дѣйствуетъ болѣе или менѣе постоянно.

Тайна содержащагося въ почвѣ азота.

Но всякому, кто выращиваетъ растенія, хорошо извѣстно, что для практическихъ цѣлей источникъ этотъ не можетъ быть принимаемъ въ расчетъ. Если онъ довѣрится только ему одному, и въ почвѣ не будетъ никакихъ другихъ соединеній азота, то его растенія совсѣмъ не вырастутъ. Это вполнѣ доказано относительно хлѣбныхъ растеній, которыми кормится человѣческій родъ. Выражаясь точнѣе, мы скажемъ, что растеніе будетъ расти только до тѣхъ поръ, пока не используетъ азотистыя соединенія, содержащіяся въ сѣмени, изъ котораго оно выросло. Когда они использованы, растеніе просто перестанетъ расти. Такимъ образомъ ясно, что долженъ существовать какой-нибудь другой источникъ азотистыхъ соединеній, помимо дождя, переносящаго азотистыя окиси изъ воздуха въ почву.

Мы знаемъ это еще и потому, что въ нѣкоторыхъ частяхъ свѣта въ почвѣ содержится огромныя количества азотистыхъ соединеній, которыя не могутъ быть объяснены такимъ способомъ образованія ихъ. Въ почвѣ должно происходить нѣчто такое, посредствомъ чего свободный азотъ воздуха соединяется съ другими элементами и превращается въ соединенія азота, которыми можетъ жить зеленое растеніе. Азотъ нѣкоторымъ образомъ фиксируется (т.-е. связывается, прикрѣпляется) самой почвой. И этотъ вопросъ о фиксаціи атмосферическаго азота является однимъ изъ тѣхъ, которымъ въ настоящее время глубоко заинтересованы всѣ изслѣдователи почвы, и они пришли къ нѣкоторымъ очень важнымъ открытіямъ.

Какимъ образомъ микробъ и растеніе вступаетъ въ товарищество.

Объ одномъ семействѣ растеній давно уже было извѣстно, что оно обладаетъ силой развиваться даже безъ помощи тѣхъ соединеній азота, которыя необходимы другимъ растеніямъ въ видѣ навоза. Эти растенія носятъ имя бобовыхъ. Называютъ ихъ такъ потому, что они приносятъ плоды, называемые бобами. Оказывается, что горохъ, фасоль, клеверъ и вика растутъ такъ, какъ будто бы они обладали силой питаться азотомъ прямо изъ воздуха. Разсматривая плоды ихъ, мы видимъ, что они содержатъ больше азота, чѣмъ должно быть по расчету, если не считать воздушнаго азота.

Изучающіе эти растенія нашли, что у нихъ на различныхъ мѣстахъ корней имѣются крошечныя вздутія, и что если этихъ вздутій у нихъ нѣтъ, то они, какъ и всякія другія растенія, не могутъ потреблять азотъ изъ воздуха. Но эти вздутія встрѣчаются только на корняхъ растеній, соприкасавшихся съ удобреніемъ. Если они будутъ расти въ пескѣ и поблизости ихъ не будетъ ни одной частицы удобренія, то никакихъ вздутій не появляется на ихъ корняхъ, и они не будутъ развиваться, если имъ не доставятъ азотистыхъ соединеній. Слѣдовательно, въ удобреніи существуетъ нѣчто такое, что производитъ у нихъ эти вздутія и что даетъ имъ силу потреблять азотъ воздуха. Затѣмъ было найдено, что эти вздутія наполнены особыми микробами. Значитъ, здѣсь возникаетъ нѣкотораго рода товарищество между растеніями и микробами. И это только одинъ изъ многихъ извѣстныхъ намъ примѣровъ, когда два вида живыхъ существъ образуютъ между собой такого рода взаимо-помощь. Горохъ или бобы или какое-либо иное бобовое растеніе снабжаютъ микробы крахмаломъ и сахаромъ, которыхъ микробы не могутъ произвести сами, но которые очень полезны для нихъ. Съ другой стороны, микробы обладаютъ особенной силой, которой нѣтъ у зеленыхъ растеній—силой фиксировать азотъ изъ воздуха, то-есть комбинировать его съ другими элементами. Образуемыя ими азотистыя соединенія передаются бобовому растенію, которое получаетъ ихъ совершенно такъ же, какъ будто бы въ почвѣ были сложены богатые запасы азотистыхъ веществъ. Было доказано, что эти микробы могутъ фиксировать азотъ. Но всѣ попытки заставить ихъ произвести то же самое съ другими растеніями, какъ, напримѣръ, съ пшеницею, потерпѣли полную неудачу. Товарищество дѣйствовало только между ими и бобовыми растеніями.

Азотъ сообщаетъ растенію энергію.

Здѣсь представилось широкое поле для открытій, и открытія эти были сдѣланы. Такъ какъ существуютъ микробы, фиксирующіе азотъ изъ воздуха, то вполнѣ вѣроятно, что можно найти и другіе микробы, живущіе свободно въ удобреніи, которые тоже могутъ фиксировать азотъ и такимъ образомъ доставлять азотистыя соединенія для жизни земныхъ растеній вообще — деревьевъ и травъ, а также и хлѣбныхъ злаковъ.

Здѣсь мы должны выяснить себѣ одинъ очень важный пунктъ. Когда мы беремъ азотъ и соединяемъ его съ кислородомъ, то его энергія увеличивается; иначе говоря, въ азотистыхъ соединеніяхъ больше энергіи, чѣмъ въ самомъ азотѣ. Въ этой энергіи и нуждается зеленое растеніе и пользуется ею. Если мы производимъ азотистыя соединенія въ химической лабораторіи, то мы тратимъ для этого извѣстное количество электричества или теплоты, совершенно такъ же, какъ при естественномъ возникновеніи ихъ въ воздухѣ при помощи электричества. Однако хотя жизнь и можетъ производить самыя удивительныя вещи, но она только преобразуетъ энергію, а не создаетъ ее изъ ничего. Если какой-нибудь микробъ производитъ азотистое соединеніе, то онъ долженъ получить для этого откуда-нибудь силу, совершенно такъ же, какъ химикъ, когда онъ дѣлаетъ то же самое соединеніе.

Какимъ образомъ микробы питаютъ растеніе азотистыми соединеніями.

Это значитъ, что если микробамъ нужно произвести азотистое соединеніе, то въ ихъ пищѣ должна быть доставлена имъ та сила, которую они могли бы вложить въ такое соединеніе. Микробы, живущіе на корняхъ бобовыхъ растеній, получаютъ эту силу отъ нихъ. Это и составляетъ часть ихъ договора. Получаютъ они эту силу въ формѣ сахара и крахмала. Эти тѣла обладаютъ силой, потому что они укрѣпляютъ насъ, а когда микробы получаютъ ихъ, то они и вкладываютъ ихъ силу въ образуемыя ими азотистыя соединенія.

Это имѣетъ очень важное значеніе, потому что зеленое растеніе нуждается въ азотистыхъ соединеніяхъ, а микробы, съ своей стороны, нуждаются въ помощи зеленаго растенія, чтобы образовать эти азотистыя соединенія.

У насъ тотчасъ же является вопросъ: откуда же впервые явилась у нихъ энергія? На это не такъ трудно отвѣтить. Энергія эта происходитъ отъ солнца. Въ образованномъ растеніемъ сахарѣ скопилась сила солнечнаго свѣта. Это и есть та сила, которую получаетъ микробъ и вкладываетъ въ образуемыя ими азотистыя соединенія. Въ нѣкоторыхъ частяхъ свѣта мы встрѣчаемъ почвы, содержащія огромныя количества азотистыхъ веществъ. Въ Россіи, въ Манитобѣ, въ Аргентинѣ мы видимъ очень богатыя почвы; онѣ представляютъ собой радость для земледѣльца, потому что на нихъ вырастаетъ роскошная пшеница.

Въ каждой десятинѣ такой почвы содержится огромное количество азотистыхъ веществъ, а толщина пластовъ ея бываетъ иногда въ нѣсколько футовъ.

Какимъ образомъ сила микробовъ впервые произошла отъ солнца.

Мы теперь убѣждены, что и эти азотистыя соединенія образованы микробами, но не тѣми, которые живутъ на корняхъ бобовыхъ растеній, а другими. Намъ только нужно принять во вниманіе законъ, что всякая энергія должна имѣть какое-нибудь начало. Откуда же произошла та сила, которой пользуются микробы? Она произошла, какъ мы говорили, отъ солнца чрезъ посредство зеленаго растенія. Происхожденіе этихъ удивительныхъ слоевъ почвы объясняется тѣмъ, что въ теченіе долгаго періода времени она была покрыта зеленой растительностью. Эта растительность собирала солнечную энергію и превращала ее въ такія вещества, которыя, падая на почву, питаютъ микробы и дѣлаютъ ихъ способными фиксировать азотъ воздуха. На опытныхъ поляхъ, гдѣ изучаютъ различныя почвы, доказали это.

Какимъ образомъ земля сохраняетъ солнечныя богатства.

На одной фермѣ одинъ участокъ обрабатывался обычнымъ путемъ, и ежегодно съ него снимались жатвы и потреблялись людьми. Другой же участокъ былъ оставленъ подъ паромъ въ теченіе двадцати пяти лѣтъ. Онъ заросъ дикими травами, и въ настоящее время это — простой сѣнокосный лугъ. Двадцать пять лѣтъ тому назадъ почва тамъ была тщательно изслѣдована, и количество содержа-

что обрабатываемый участокъ земли содержитъ столько же азотистыхъ веществъ, сколько ихъ было въ немъ и раньше, а тотъ, который былъ запущенъ, собралъ огромное количество ихъ. Годъ за годомъ зеленыя растенія вырастали на этомъ полѣ. Ихъ крахмалъ и сахаръ не уносился жатвой, а падалъ обратно на землю и питалъ микробовъ, фиксирующихъ азотъ.

Совсѣмъ недавно мы открыли этихъ микробовъ, которые по своему значенію, можетъ-быть, важнѣе всѣхъ другихъ микробовъ міра. Въ Англіи недавно изслѣдовали почву изъ всѣхъ частей свѣта, изъ Сибири, Австраліи, Канады и т. д., и всюду, за немногими исключеніями, тѣ же самые микробы были найдены въ почвѣ.

Это довольно большой, крупный видъ микробовъ, но ничего въ его внѣшнемъ видѣ не говоритъ намъ объ его силѣ. Однако, если бы мы могли заглянуть въ самую сущность его жизни, то мы увидѣли бы, какой это удивительный преобразователь жизни.

Замѣчательный микробъ, представляющій собой нѣчто въ родѣ печи, сжигающей сахаръ.

Онъ—нѣчто въ родѣ печи. Онъ съ неимовѣрной быстротой сжигаетъ крахмалъ и сахаръ и, сжигая ихъ, образуетъ соединенія азота. Во всемъ мірѣ ростъ зеленыхъ растеній, съ существованіемъ которыхъ такъ тѣсно связана наша жизнь, зависитъ отъ точнаго равновѣсія работы между зеленымъ растеніемъ и этимъ микробомъ, если растеніе доставляетъ ему продукты своего питанія. Это, въ сущности, означаетъ что удивительное открытіе относительно бобовыхъ растеній приложимо и ко всѣмъ остальнымъ зеленымъ растеніямъ. Бобовыя растенія обладаютъ особымъ, своимъ собственнымъ приспособленіемъ, и особые микробы, съ которыми они вступаютъ въ товарищество, живутъ внутри ихъ корней. Но то, что справедливо относительно ихъ, справедливо, въ сущности, и относительно всѣхъ другихъ растеній, около которыхъ бактеріи эти предпочитаютъ свободно жить въ почвѣ, а не селиться въ корняхъ.

Необходимое условіе для существованія такихъ азотобактерій, это чтобы почва не была кислой. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ встрѣчаются окислившіяся почвы, потому что въ нихъ, благодаря избытку влаги, развилось кислое броженіе и образовались такъ называемыя гуминовыя кислоты. Въ такихъ почвахъ не можетъ жить азотобактерія, и, вслѣдствіе этого, онѣ неплодородны. Иногда мы сами виноваты въ этомъ, потому что не прокапываемъ канавъ для стока лишней воды и даже мѣшаемъ ея естественному спуску.

Милліарды полезныхъ микробовъ живутъ въ почвѣ.

Теперь только начинаемъ мы уяснять себѣ сложный характеръ почвы.

Никакими словами нельзя описать, какое огромное количество всякаго рода микробовъ живетъ въ ней. На поверхности почвы постоянно прибавляются вещества изъ отмирающихъ живыхъ элементовъ — каковы листья, стебли и т. п. Затѣмъ къ ней еще присоединяются разные животные остатки, не говоря уже объ удобреніи, которое намѣренно вкладывается въ почву. Всѣ эти вещества, переходя въ почву, быстро измѣняются, и очень нетрудно доказать, что всѣ ихъ измѣненія обязаны собою микробамъ. Если мы возьмемъ немного почвы и раскалимъ ее, чтобы убить всѣхъ микробовъ, то ея измѣненія остановятся. Если мы прибавимъ къ почвѣ что-нибудь такого, что убиваетъ микробовъ, какъ, напримѣръ, хлороформа, то измѣненій тоже не будетъ. Большая часть такихъ измѣненій приготовляютъ пищу для зеленыхъ растеній. Какъ намъ теперь извѣстно, тѣ самые листья, которые растенія сбрасываютъ осенью, превращаются въ новую пищу для нихъ весной, если микробы произведутъ надъ ними свою работу.

Очень важное значеніе имѣетъ химія почвы.

Мы уже видѣли, какое огромное различіе между кислотной и щелочной почвой, и поэтому чрезвычайно важно, чтобы мы прибавляли къ каждой почвѣ различныя химическія вещества, напримѣръ, азотистыя, углекислоты или амміачныя соли. Нерѣдко неумѣлые хозяева приносятъ больше вреда, чѣмъ пользы, если то, что они прибавляютъ, нарушаетъ равновѣсіе между микробами въ почвѣ. Мы все больше и больше убѣждаемся, что результатъ удобренія зависитъ не отъ мертвыхъ, химическихъ веществъ, а отъ живыхъ микробовъ. Поэтому является вопросъ, не могутъ ли наши новыя знанія о почвѣ помочь намъ питать ее тѣми микробами, которые намъ нужны? Быть-можетъ, тогда мы будемъ имѣть больше успѣха, чѣмъ при удобреніи ея какими-либо химическими продуктами.

Лѣнивые микробы, не желающіе работать для своего существованія.

Люди, изучающіе этотъ вопросъ, стали разводить микробовъ, собранныхъ ими съ корней бобовыхъ растеній. Они выращивали ихъ такъ же, какъ врачи выращиваютъ микробы чахотки и другихъ болѣзней.

А затѣмъ эти посѣвы вкладывались ими въ почву. Однако тутъ они потерпѣли неудачу, прежде всего потому, что микробы, которыхъ они кормили слишкомъ хорошо въ лабаторіи, сдѣлались слишкомъ лѣнивы и просто не захотѣли работать, когда ихъ выпустили обратно въ почву. Здѣсь мы видимъ примѣръ той всеобщей истины, которую можно примѣнить ко всякому живому существу и ко всякой его части. Вмѣсто того, чтобы работать для своего существованія, микробы откармливались здѣсь въ маленькихъ стеклянныхъ трубочкахъ всякими питательными продуктами, отъ которыхъ они, несомнѣнно, ожирѣли. Они сдѣлались неуклюжими, лѣнивыми и безполезными, подобно всѣмъ тѣмъ, кто только питается и не работаетъ.

Конечно, это затрудненіе было легко устранить, но при этомъ было найдено, что тотъ или другой изъ желаемыхъ видовъ микробовъ *уже* имѣется всюду въ почвѣ.

Многіе убѣждены, что питаніе почвы живыми микробами очень полезно; другіе же, напротивъ, еще далеко не увѣрены въ этомъ. Время покажетъ, кто правъ; но и теперь уже ясно, что если мы пока не можемъ сдѣлать всего, что хотимъ для земледѣлія, то скоро это будетъ сдѣлано.

Теперь мы хотимъ указать еще на очень важный фактъ. Когда мы пользуемся для отопленія и освѣщенія углемъ или такъ называемымъ минеральнымъ масломъ (нефтью), то мы на самомъ дѣлѣ пользуемся великимъ запасомъ богатства, которое было собрано изъ солнечнаго свѣта въ прошлые вѣка жившими тогда растеніями.

Какимъ образомъ солнечный свѣтъ прошлыхъ вѣковъ питаетъ хлѣбныя поля нашего времени.

Въ новыхъ странахъ, гдѣ мы теперь безъ удобренія выращиваемъ большіе посѣвы для питанія нашихъ все возрастающихъ поколѣній, родъ человѣческій живетъ на счетъ этого капитала. Правда, что въ большихъ хлѣбныхъ поляхъ, напримѣръ, Манитобы, капиталъ этотъ можетъ быть огромнымъ, но онъ не безконеченъ. Зеленыя поля хлѣба, покрывающія въ настоящее время большую часть земного шара, питаются, конечно, теперешнимъ солнечнымъ свѣтомъ. Мы знаемъ, что безъ него они не могутъ жить, но если бы это было все, что они воспринимаютъ, то они не могли бы расти такъ, какъ растутъ теперь. Главнымъ образомъ они живутъ солнечнымъ свѣтомъ прошлыхъ вѣ-

ковъ, какъ будто мы питаемъ ихъ каменнымъ углемъ, въ родѣ того какъ питаемъ безжизненныя машины.

Богатства почвы, на которой растутъ эти растенія, были собраны тамъ и преобразованы азотобактеріей, и собраны именно изъ сахара и крахмала, которые были созданы растеніями прошлыхъ временъ при помощи солнечнаго свѣта. Плодородныя въ настоящее время почвы, это тѣ почвы, которыя были нетронуты до сихъ поръ, подобно почвѣ того участка земли въ Англіи, который оставался нетронутымъ въ теченіе цѣлой четверти столѣтія, и который обогатился именно потому, что люди не брали съ него создаваемыхъ имъ изъ года въ годъ богатствъ.

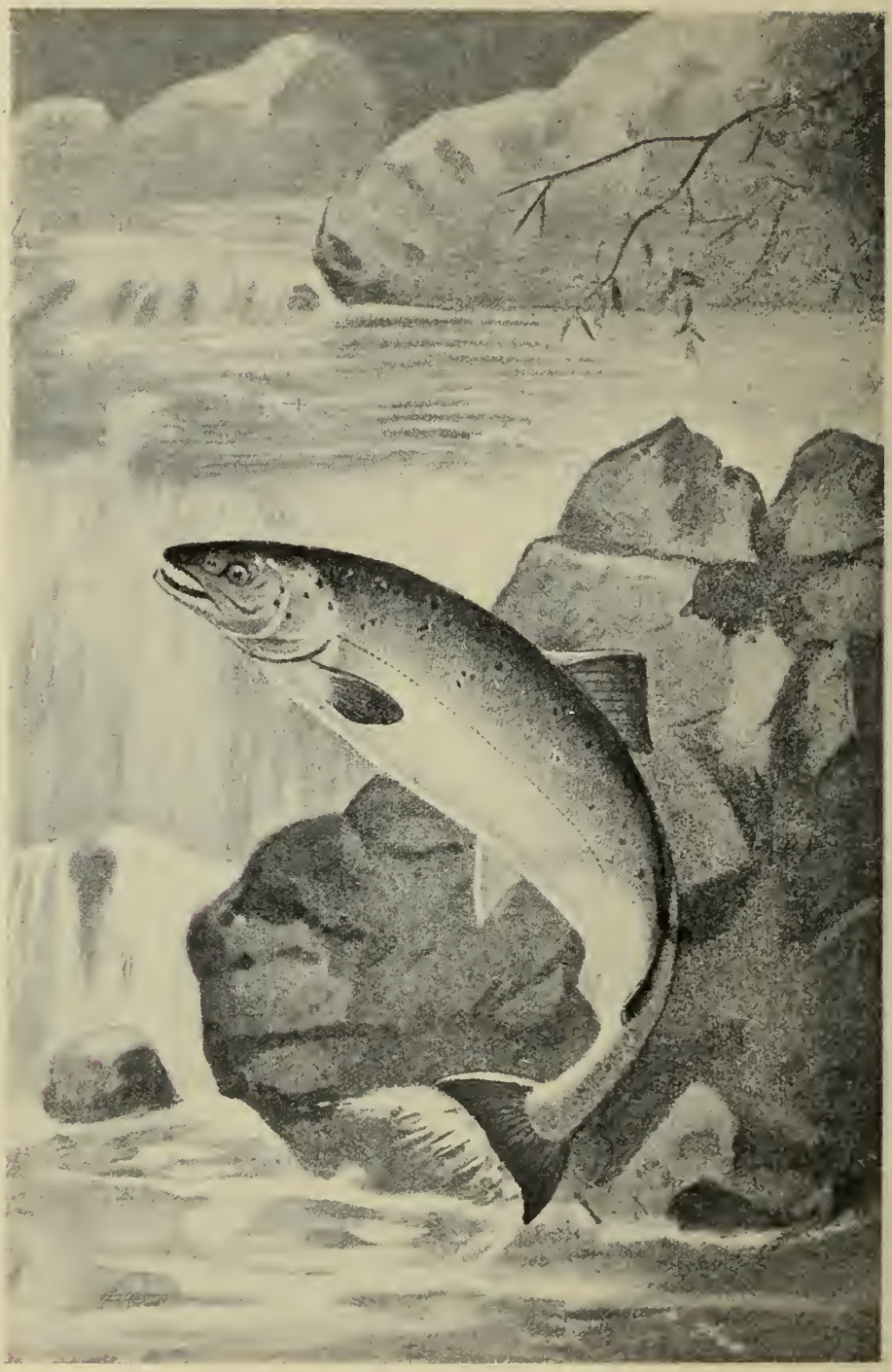
Люди надѣются на то, что наука имъ поможетъ въ этомъ вопросѣ и цѣликомъ полагаются на нее.

Чего не можетъ сдѣлать ни природа ни наука.

Они думаютъ, что если уголь будетъ весь выбранъ или плодоносныя почвы истощены, то наука можетъ добавить что-то. Наука можетъ производить удивительныя вещи, но она не можетъ создать что-либо изъ ничего по той простой причинѣ, что даже и сама природа не можетъ сдѣлать этого. Наука можетъ указать, какимъ образомъ лучше всего использовать солнечный свѣтъ, который въ настоящее время падаетъ на землю. Но когда мы уже использовали солнечный свѣтъ прошлыхъ вѣковъ, какъ мы это и дѣлаемъ теперь, то человѣческому роду придется обходится безъ него, потому что мы не можемъ занять его у будущаго времени. Все это очень важные вопросы, о которыхъ долженъ, наконецъ, подумать всякій разумный народъ, чтобы потомство не назвало нашъ вѣкъ — вѣкомъ слѣпого опустошенія.

ЖИВАЯ ПРИРОДА.

ИЗУМИТЕЛЬНЫЕ ПРЫЖКИ ЛОСОСЯ.



Лосось, окрѣпнувшій и разжирѣвшій въ морѣ, возвращается въ свою родимую рѣку. Подымаясь вверхъ по ея теченію, онъ нерѣдко натыкается на препятствія: скалы, водопады и т. п. Но лосось очень силенъ и умѣетъ вспрыгивать на скалы. Но нерѣдко такія подводныя скалы и камни слишкомъ высоки. Тогда онъ, выбирая уступы, вскакиваетъ постепенно съ одного на другой.

Рѣчная и озерная рыба.

Какъ общее правило, океаническія рыбы не могутъ жить въ прѣсной водѣ рѣкъ и озеръ. Для рыбъ, обитающихъ на большой глубинѣ, мы легко понимаемъ это. Мы знаемъ, что онѣ требуютъ весьма сильнаго давленія на свое тѣло, и безъ него не могутъ жить нормально. А это давленіе доставляетъ имъ только глубокая толща воды, подъ которой онѣ живутъ. Перенесите ихъ выше, и онѣ погибнутъ. Слѣдовательно, весьма ясно, что онѣ не появляются въ мелкой водѣ, которой окружены морскія побережья.

Но, кромѣ этого, есть и другія препятствія: 1) большинство животныхъ океаническихъ нуждается въ крѣпко-соленой морской водѣ; они слишкомъ уже свыклись съ нею и не отваживаются плавать внѣ границъ соленаго пространства; 2) температура воды играетъ тоже большую роль. Океаническія рыбы, привыкшія жить не на глубинѣ, а вблизи поверхности теплыхъ морей, непремѣнно умираютъ, если ихъ вдругъ передвинуть въ холодныя воды сѣверныхъ морей. Въ этомъ отношеніи глубоководныя рыбы гораздо счастливѣе. Невзирая на свою роковую потребность существовать только въ нижнихъ слояхъ океана, онѣ могутъ плавать всюду, лишь бы только не поднимались вверхъ выше границъ, установленныхъ для нихъ самой природой. Вѣдь температура воды на извѣстной глубинѣ одинакова повсюду, какъ въ тропическихъ, такъ и въ полярныхъ областяхъ океановъ: отъ экватора до полюсовъ.

Откуда берутся маленькіе лососи, выплывающіе изъ рѣкъ въ море.

Жизнь этой рыбы — очень интересна; изученіемъ ея занималось много великихъ естествоиспытателей. Они видѣли, какъ взрослые, крупные лососи приплывали со стороны моря къ устью рѣки, какъ они поднимались вверхъ по теченію. Видѣли такъ же, какъ ло-

соси плыли обратно изъ рѣки въ море, но такъ какъ и эти послѣдніе были тоже взрослые, то наблюдатели не могли себѣ представить, чтобы они рождались въ рѣкахъ. Предполагали, что спускались въ море тѣ же самыя особи, которыя раньше подымались по рѣкѣ, а ранѣе родились въ морѣ. Иногда наблюдателямъ случалось видѣть небольшую серебристую рыбку, несомнѣнно юнаго лосося. Она одиноко бѣжала по рѣкѣ: ученые не могли понять — откуда взялся этотъ юнецъ. Они искали по рѣкѣ, всюду, гдѣ по ихъ соображенію могли найти такихъ же маленькихъ лососей. И ничего въ этихъ пунктахъ не находили, кромѣ безчисленныхъ густыхъ стай какихъ-то малюсенькихъ рыбешекъ. Внѣшній обликъ ихъ напоминалъ лосося, но чешуи у нихъ не было, и голое тѣльце ихъ было исполосовано поперекъ чернымъ. Всѣ ученые, занимавшіеся этими наблюденіями, рѣшили, что эти рыбешки никоимъ образомъ не принадлежатъ къ семьѣ лососей: иначе онѣ непремѣнно походили бы на своихъ родителей.

Какъ лосось, живя въ морѣ, возвращается въ родную рѣку.

У одного шотландскаго герцога завѣдывалъ рыбными ловлями очень любознательный шотландецъ — Же. Онъ изловилъ нѣсколько особей маленькой безчешуйной рыбешки съ поперечными черными полосами; пустилъ ихъ въ прудъ, и тщательно слѣдилъ за ними въ теченіе цѣлаго года. Въ первую же весну онъ подмѣтилъ, что черныя полоски бѣлѣли, становились уже; какъ бы стушевывались. И въ то же время тѣльце рыбокъ стало полегоньку обрастать мелкой серебристой чешуйкой. Наконецъ полосы совсѣмъ пропали, а рыбки явились во всеоружіи своей блестящей чешуйчатой брони и стали выражать несомнѣнное стремленіе уплыть изъ пруда въ рѣку, по направленію къ морю. Прослѣдимъ и мы жизнь лососей, какъ взрослыхъ, такъ и малыхъ.

Начнемъ со взрослой, крупной рыбы, которая — какъ намъ теперь извѣстно — нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ прошла изъ рѣки въ море. Эти рыбы кушаютъ съ огромнѣйшимъ аппетитомъ креветокъ, угрей, молодыхъ сельдей, вообще все, что попадется на ихъ острые, красивые зубы. Жирѣютъ онѣ ужасно. До того жирѣютъ, что ихъ мясо бываетъ переслоено пластами жира. Прекрасно. Но, откормившись до послѣдняго предѣла, лососи начинаютъ томиться «тоской по родинѣ». Желаніе побывать въ родной рѣкѣ растетъ все сильнѣе. Наконецъ они

устремляются къ рѣчному устью. Тутъ рыбы инстинктивно рѣшаютъ: выгодно ли имъ плыть дальше или невыгодно? Если вода въ рѣкѣ стоитъ низко, то рыбы какъ бы чувствуютъ, что имъ будетъ невозможно пробраться вверхъ по ней. И онѣ остаются близъ устья въ ожиданіи дождей. Когда же отъ дождей вода въ рѣкѣ подымется, то лососи покидаютъ море и плывутъ въ прѣсныя воды.

Лососи не плаваютъ большими стаями, какъ, напр., сельди. Они двигаются немногочисленными группами, которыя слѣдуютъ одна за другой. Въ устьѣ и низовьѣ рѣки все идетъ ладно, потому что дорога широка, препятствій особенныхъ не представляется: плыви да плыви только.

Пищи, которую обыкновенно потребляютъ лососи въ рѣкахъ, не существуетъ. Такъ что если бы онъ былъ голоденъ, то ему пришлось бы вернуться въ море, ибо у него не хватило бы силъ подниматься противу теченія рѣки. Но ихъ потребность въ пищѣ, ихъ аппетитъ, можно сказать, остается въ морѣ. Чѣмъ дальше они подвигаются впередъ по рѣкѣ, тѣмъ болѣе суживаются ихъ горло и желудокъ, такъ что они не ощущаютъ потребности въ ѣдѣ.

Понятно, что пробираясь по рѣкѣ, лососи встрѣчаютъ препятствія, даже весьма серьезныя преграды — водопады, пороги и т. д. И что же? Это ни мало ихъ не останавливаетъ.

Какъ лосось прыжками взбирается на вершины водопадовъ, и какъ онъ взбирается по лѣстницамъ.

Ни одна рыба не можетъ вспрыгивать вверхъ по водопаду, подыматься противу паденія воды со скалы. Но отважный лосось умудряется совершать такое путешествіе прыжками.

Если скалистый порогъ рѣки не выше приблизительно 2 — 3-хъ аршинъ, то лосось совершенно выскакиваетъ изъ воды внизу порога и однимъ прыжкомъ переносится на верхъ его. Но такой подвигъ, кажется, представляетъ конечный предѣлъ его силы и ловкости.

Во многихъ рѣкахъ, гдѣ рыболовы ставятъ свои снасти, они же искусственно облегчаютъ лососю восхожденіе къ верховьямъ. Они подставляютъ лѣстницу, по ступенямъ которой онъ можетъ вспрыгивать безъ особеннаго усилія. Лѣстница не дѣлается очень широкой, для того, чтобы она не затрудняла рыболовныя ухищренія, устраиваемыя рыбаками въ остальной части рѣки для другой рыбы. Ступеньки, ко-

торыя налаживаются или изъ дерева или изъ камня, не занимаютъ всей ширины лѣстницы. Длина каждой ступеньки около $^2/_3$ ширины лѣстницы, и проложены онѣ въ такомъ порядкѣ: нижняя ступень выступаетъ съ правой стороны, а слѣдующая съ лѣвой. Лосось, приблизясь къ данному препятствію, устроенному природой, нѣкоторое время плаваетъ около, какъ бы изучая его. Затѣмъ, видя, что естественнаго пути для своего подъема по скаламъ ему не найти, онъ рѣшается воспользоваться искусственнымъ, т.-е. лѣстницей. И вотъ лососи одинъ за другимъ, начинаютъ вспрыгивать все выше и выше справа налѣво, по ступенькамъ. Само собой разумѣется, что если порогъ или водопадъ очень высокъ, но на немъ есть все-таки доступные для лосося, удобные для вспрыгиванія вверхъ уступы и выступы, то эти рыбы вскарабкиваются на самый верхъ такъ же ловко, какъ могли бы вскарабкаться вы и я. Эти рыбы такъ сильны, и такіе ловкіе эквилибристы, что для нихъ достаточно высмотрѣть мѣстечко, на которомъ онѣ хоть одну секунду могутъ продержаться, чтобы онѣ рѣшились совершить свое восхожденіе.

Какъ лосось достигаетъ, наконецъ, хотя и въ обезображенномъ видѣ, до самаго верховья рѣки.

Какъ бы тамъ ни было, лососи постепенно подвигаются вверхъ по рѣкѣ. Преодолѣвъ всѣ препятствія и проплывъ десятки верстъ, они, наконецъ, добираются до уютныхъ рѣчныхъ заводей, въ которыхъ обыкновенно отдыхаютъ днемъ. Плаваютъ же они, большею частью, ночью. Но мирными заводями они не довольствуются; ихъ инстинктивно все еще влечетъ къ верхамъ потока, къ самымъ источникамъ рѣки, хотя бы эти источники находились на горѣ. Но къ этому періоду ихъ путешествія наружность рыбы чрезвычайно измѣняется. Цвѣтъ самокъ потемнѣлъ, самцы же совершенно утратили свою нарядно-блестящую красу. Цвѣтъ ихъ тѣла теперь сталъ грязно-краснымъ; по этому фону разбросаны неприглядныя оранжевыя и темныя пятна. Въ плечахъ они стали тоньше; голова словно выросла и приняла свирѣпое выраженіе.

Въ это критическое время между самцами происходятъ жесточайшія, смертельныя схватки; многіе изъ нихъ погибаютъ; еще болѣе оказывается искалѣченныхъ и раненыхъ. Когда длятся эти военныя дѣйствія, лососи-самки занимаются самымъ мирнымъ семейнымъ дѣломъ. Онѣ устраиваютъ гнѣзда для метанія икры, т.-е. колыбельки для будущаго своего потомства.

Какъ самка-лосось приготовляетъ гнѣздо, въ которое собирается метать икру.

Какъ ни грубо устройство этого гнѣзда, но устроено оно все-таки самой маткой-лососемъ. Она всегда выбираетъ такіе пункты, дно которыхъ покрыто крупнымъ пескомъ (гравіемъ) и гдѣ теченіе воды быстрое. Собственно, гнѣздо такъ устраивается. Лосось ложится на бокъ и сильными движеніями собственнаго тѣла приготовляетъ въ пескѣ углубленіе. Въ эту ямочку она и мечетъ икру, а на икру нагребаетъ — опять таки движеніями своего тѣла — песочные холмики. Въ теченіе около десятка дней она мечетъ икру ежедневно. Въ икрѣ ея собственно яичекъ приходится на каждый фунтъ вѣса самой самки 900 или 1000 штукъ. Такъ: если вѣсъ лосося-матки — 20 фунтовъ, то икряныхъ яичекъ она положитъ до 20.000 штукъ. Когда самка вымечетъ въ гнѣздышко всю свою икру, то она, при содѣйствіи самца, нагребаетъ надъ гнѣздомъ довольно значительное возвышеніе.

Это уже финалъ; достиженіе конечной цѣли, съ которой было предпринято лососями долгое, затруднительное и опасное путешествіе. Вѣдь лососи только и подымались по рѣкѣ для того, чтобы положить свои яички около ея истока. Они не могли бы метать икру въ морѣ, потому что дѣтеныши вылупляются изъ яичекъ не иначе, какъ въ прѣсной водѣ. Икра теперь пролежитъ подъ грудами крупнаго песка по малой мѣрѣ недѣль десять, а можетъ-быть, и двадцать; это зависитъ отъ погоды. Лососи мечутъ икру осенью, а дѣтеныши выходятъ изъ яичекъ около средины зимы. Старые же лососи тѣмъ временемъ успѣваютъ возвратиться въ море. Рыболовы употребляютъ всевозможныя средства, чтобы ловить лососей, когда они поднимаются по рѣкѣ, но никогда не покушаются на ихъ жизнь и свободу во время обратнаго путешествія къ морю.

Дѣтскіе годы лосося.

Теперь мы будемъ слѣдить за маленькими лососями. Они появляются на свѣтъ въ весьма непривлекательномъ видѣ: частицы яичка, изъ котораго они вылупились, еще прилипаютъ къ ихъ тѣлу, и эти частицы исключительно питаютъ ихъ въ теченіе первыхъ 4 — 6 недѣль существованія. У нихъ ротикъ уже обозначенъ, но покуда

безполезенъ, именно благодаря питанію тѣла остатками этихъ икряныхъ яичекъ. Когда рыбешка достигаетъ четырехмѣсячнаго возраста и $1^1/_4$ дюйма длины, то она начинаетъ принимать постороннюю пищу. Въ послѣдующіе 4 мѣсяца она вырастаетъ вдвое длиннѣе.

Затѣмъ, въ теченіе, можетъ-быть, двухъ лѣтъ молодымъ лососямъ ровно нечего дѣлать, кромѣ какъ ѣсть все то, что они могутъ промыслить въ прѣсной водѣ, расти, крѣпнуть, жирѣть и обзаводиться броней изъ серебристыхъ чешуекъ. Когда же броня облекла ея тѣло, то лосось начинаетъ обнаруживать необыкновенную подвижность и безпокойство—это значитъ, ему уже захотѣлось видѣть, что на свѣтѣ дѣлается. Наконецъ, между мартомъ и іюнемъ, они цѣлыми стаями устремляются къ морю внизъ по рѣкѣ. Онѣ благополучно перебираются черезъ водопады, плотины и т. п. препятствія. Однако не все юное поколѣніе спускается разомъ въ море. Часть потому, что не достигла еще двухлѣтняго возраста; но есть и такіе, что до трехъ лѣтъ остаются дома. Зато не всѣ, уходящіе изъ рѣки, опять въ нее возвращаются. Нѣкоторые попадаютъ въ другія рѣки. Несомнѣнно, все-таки, что большинство, родившихся у истока данной рѣки, направляется обратно изъ моря взрослыми къ этимъ самымъ мѣстамъ. Во всякомъ случаѣ, молодымъ рыбкамъ, впервые пустившимся въ море, приходится первый годъ пробыть тамъ недолго. Конечно, и онѣ, какъ и ихъ предшественники, наѣдаются въ морѣ сколько могутъ, толстѣютъ, крѣпнутъ и растутъ изумительно быстро. Большинство молодыхъ рыбокъ, пускающихся въ путь еще малыми ребятами, вѣсятъ всего нѣсколько золотниковъ. Возвращаясь же черезъ три-четыре мѣсяца обратно, онѣ не уступаютъ дородствомъ своимъ старшимъ собратіямъ, развѣ что ростомъ немного ихъ поменьше.

Враги лососей; какъ природа охраняетъ ихъ семейство.

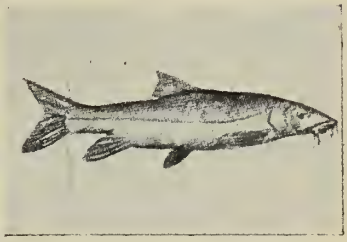
Итакъ, они въ морѣ хорошо наѣлись: сытехоньки, и теперь ихъ влечетъ опять въ мѣста, гдѣ они родились. И малые и большіе пускаются опять въ путь къ верховьямъ знакомыхъ имъ рѣкъ. И у малыхъ и у большихъ одна и та же цѣль: метать икру. Но на возратномъ пути имъ не слѣдуетъ терять времени, имъ не слѣдуетъ плошать. Правда, они даютъ огромное количество икряныхъ яичекъ, но зато и количество ихъ враговъ неисчислимо. Крупная форель пожираетъ лососью икру, если послѣдняя какъ-нибудь расползется изъ-подъ холмиковъ, которыми завалены гнѣзда. Разныя другія рыбы.

ОБЫЧНЫЕ ЖИТЕЛИ РѢКЪ.

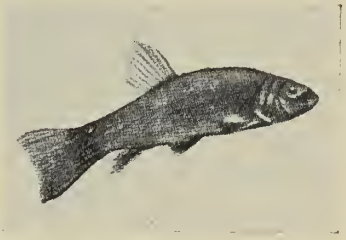
Щука—прожорливая, хищная рыба; ее иногда зовутъ прѣсноводнымъ разбойникомъ. Она любитъ прятаться у береговъ, подъ корнями деревьевъ, а завидя добычу, кидается на нее какъ стрѣла.

Лаксъ-форель, которую также зовутъ *морской форелью*. Она родится въ рѣкахъ; подросткомъ уплываетъ въ море, но, чтобы метать икру, опять возвращается въ рѣку.

Одинъ изъ видовъ *пескаря* водится повсюду въ прудахъ.



Большой карпъ, очень спокойная рыба. Онъ можетъ долго спать, будучи замороженъ во льду, и просыпается, совершенно въ добромъ здоровьи.



Здѣсь вы видите трехъ членовъ изъ семьи карповъ. Правый въ Европѣ часто зовется *прусскимъ сазаномъ*. Третій есть *линь;* онъ зиму проводитъ въ спячкѣ, зарывшись въ илъ. Второй же не что иное, какъ та *золотая рыбка*, которую мы сажаемъ въ воду, налитую въ большія стеклянныя чаши или банки.

Еще три рыбки: *язь* слѣва, *головачъ* въ серединѣ. *плотва* справа. Они, между прочимъ, напоминаютъ намъ о многочисленности карповаго семейства. Изображенныя на этихъ трехъ рисункахъ рыбы и по виду и по размѣрамъ сильно отличаются отъ пескарей и золотыхъ рыбокъ. Но и тѣ и другія суть члены одной карповой семьи и водятся въ изобиліи въ Европѣ повсюду.

а также и птицы, поѣдаютъ молодыхъ лососей во время ихъ пребыванія въ рѣкѣ. Большіе лососи жрутъ маленькихъ, когда послѣдніе плывутъ внизъ по рѣкѣ. Чайки и иныя охочія до лососины птицы даже въ воду ныряютъ, чтобъ полакомиться ею. Морскія рыбы, а въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ тюлени, моржи и даже амфибіи, подкараулиливаютъ лососей у рѣчного устья и обжираются ими доотвала.

И при всемъ этомъ, ловля лососей даетъ ловцамъ богатѣйшіе результаты, особенно если вода чиста и мѣстность свободна отъ преградъ. Напр., въ рѣки Британской Колумбіи и Аляски съ моря приходятъ такія необъятныя орды лососей, пробивающихся къ верховьямъ рѣкъ, что этими рыбами буквально запруживаются русла рѣкъ.

Какъ выращиваютъ лососей и, вырастивъ, выпускаютъ на свободу.

Многіе изъ лучшихъ сортовъ лососей ловятся въ Россіи. Нѣкоторыя особи вѣсятъ $1^1/_2$ пуда и болѣе. Конечно, ихъ нельзя по объему сравнивать съ американскими, вѣсъ которыхъ достигаетъ до $2^1/_2$ пудовъ, но по качеству мяса наши лососи стоятъ выше всѣхъ остальныхъ. Самые крупные промыслы находятся въ Аляскѣ и на прибрежьяхъ Тихаго океана, гдѣ въ годъ вылавливается до 100.000.000 фунтовъ лосося. Въ 1899 г. лососей въ С.-Америкѣ было наловлено до 175.000.000 фунтовъ.

Невзирая на огромное количество лососей, которое выводится, такъ сказать, самой природой, люди выучились выводить ихъ искусственно. Для этого осторожно собираютъ икру, выметанную самками въ рѣкахъ, и бережно перемѣщаютъ ее въ особо приспособленные пруды. Когда изъ яичекъ вылупятся рыбешки, то ихъ содержатъ въ болѣе просторныхъ водныхъ помѣщеніяхъ, тщательно охраняютъ отъ враговъ и кормятъ обильно. А когда юное поколѣніе разовьется и подрастетъ настолько, что каждая особь можетъ самостоятельно о себѣ заботиться и охранять себя, то всѣхъ ихъ выпускаютъ на свободу. Такимъ образомъ населяютъ лососями рѣки, въ которыхъ этой рыбы вовсе не водилось раньше.

Къ лососиному же семейству принадлежитъ и *лаксъ-форель;* ее зовутъ также *морской форелью.* Онѣ по объему менѣе лососей, однако, случается, достигаютъ до $^1/_2$ — $^3/_4$ пуда. Ихъ мясо розовое, какъ у лососей, но менѣе жирное. Ихъ образъ жизни тоже

сходенъ съ лососинымъ, онѣ такъ же, какъ и лососи, поднимаются къ истокамъ рѣки. Представьте себѣ, какъ онѣ смѣлы и предпріимчивы, если не хуже дюжихъ лососей, во время своихъ рѣчныхъ переходовъ, преодолѣваютъ препятствія, кажущіяся непреодолимыми.

Странствованіе форели по рѣкамъ и морямъ.

Лаксъ-форель и головастая форель — единственные члены этой семьи, которые отваживаются выходить въ море. Всѣ остальные виды форели водятся исключительно въ прѣсной водѣ. Вы, вѣроятно, видали, какъ рыба иногда выскакиваетъ изъ воды. Этимъ занимаются, между прочимъ, всѣ прѣсноводныя форели. Онѣ очень жадныя созданья; во множествѣ поѣдаютъ икру другихъ рыбъ, да и самыхъ рыбъ, если тѣ невелики. Больше всего имъ по вкусу мелкіе прѣсноводные раки, черви и улитки, которыхъ дожди смываютъ съ берега въ воду. Впрочемъ, онѣ не очень разборчивы. Разъ поймали форель, во рту которой оказалась ядовитая змѣя. Онѣ обладаютъ удивительною способностью приноравливать свой цвѣтъ къ окружающей ихъ обстановкѣ.

О своемъ потомствѣ форель столь же заботится, какъ и лосось. Между началомъ октября и концомъ ноября она пробирается къ истокамъ рѣки, гдѣ на крупнопесчанистомъ днѣ налаживаетъ гнѣзда; мечетъ въ нихъ свою икру и хоронитъ ее такъ же тщательно, какъ и лосось.

Теперь перейдемъ къ рыбѣ-домосѣдкѣ — *щукѣ*. Это одна изъ самыхъ хищныхъ на земномъ шарѣ рыбъ. Она жретъ все, что угодно: рыбу, лягушекъ, змѣй, насѣкомыхъ, червей и даже своихъ же щукъ. Ершъ—единственное существо, которое можетъ избѣжать ея зубастой пасти, и то, когда онъ крупенъ и силенъ. Колючки крупнаго ерша не по силамъ даже рѣчному разбойнику—щукѣ. Если молоденькая щука не погибнетъ во цвѣтѣ лѣтъ въ пасти большой щуки, то она сама, разумѣется, вырастетъ и обратится въ такого же хищника, каковы и ея родители.

Однажды видѣли молодую щучку, имѣвшую не болѣе 5 дюймовъ длины, которая проглотила пескаря. Она очень весело плавала, описывая круги по водѣ, а хвостъ пескаря торчалъ изъ ея рта. Щука устраиваетъ свое обиталище среди водяныхъ зарослей, обыкновенно въ водоросляхъ около берега, въ какой-нибудь ямѣ или норкѣ. Въ этой норкѣ она и лежитъ, постоянно выглядывая, не проплыветъ ли мимо съѣдобная добыча. Если съ ней самой не случится ника-

кого несчастія [1]), то щука достигаетъ очень солидныхъ размѣровъ. Средній вѣсъ хорошей щуки отъ 12 до 20 фунтовъ. Но попадались иногда и полуторапудовые экземпляры!

Карпы сонные, замороженные во льду, совершаютъ кругосвѣтное путешествіе, и какъ они послѣ того просыпаются.

Изо всѣхъ рѣчныхъ и озерныхъ рыбъ намъ наиболѣе знакомъ карпъ. Онъ былъ ввезенъ въ Европу лѣтъ 400 тому назадъ, и, повидимому, нимало не пострадалъ отъ пересадки въ европейскія воды. Вывезенъ онъ былъ изъ Китая; но нынче весьма благополучно поживаетъ и въ Россіи, и въ Германіи, и въ Швеціи, и во всей Сѣв. Европѣ и т. д. Можно заморозить карпа такъ, что онъ весь обратится въ ледяной кусокъ; а потомъ можно его снова воскресить. Для этого стоитъ только осторожно и медленно оттаять его. Онъ проснется, тотчасъ же станетъ весело плавать, хватать пищу, какъ будто съ нимъ ровно ничего необычайнаго не произошло.

Рыба, несущая яички въ створки ракушки.

Однако намъ не слѣдуетъ оставлять безъ вниманія только что упомянутыхъ *пескарей* и ихъ ближайшихъ родственниковъ. Всякій мальчикъ, каждая дѣвочка, которые закидывали сѣть въ прудъ или въ озеро, вѣроятно изумлялись, почему эти рыбки въ разное время бываютъ разнаго цвѣта. Дѣло въ томъ, что этотъ видъ рыбы становится ярче и рѣзвѣе днемъ, когда вкусно и плотно поѣстъ. Такъ зарумянивается и человѣкъ послѣ хорошаго обѣда. Къ ночи же рыба блѣднѣетъ, становится спокойнѣе. Она принимаетъ видъ солиднаго, серьезнаго существа. Они очень быстро плодятся, и масса ихъ представляетъ неизсякаемый источникъ пищевого довольства для болѣе крупной прѣсноводной рыбы.

Линь тоже изъ породы карповъ. Онъ, какъ и его родственникъ, любитъ рыться въ илу на днѣ рѣки или озера: а когда насту-

---

[1]) Мы были свидѣтелями такого факта. Въ одномъ небольшомъ озерѣ, недалеко отъ р. Шексны, на берегу которой мы жили, по увѣренію жителей поселился чортъ. Дѣйствительно, на поверхность воды иногда всплывало какое-то черное чудовище, крылатое — насколько можно было разсмотрѣть. По сосѣдству жилъ смышленый крестьянинъ, имѣвшій ружье и не вѣрившій въ чорта. Этотъ сосѣдъ однажды выстрѣлилъ въ чорта, который оказался большимъ чернымъ вороном, безнадежно вцѣпившимся въ спину огромной щуки. Онъ уже былъ дохлъ, когда сосѣдъ его принесъ ко мнѣ вмѣстѣ со щукой, которая была имъ застрѣлена; длина ея была почти 1 аршина, а вѣсъ превышалъ 2 пуда. Примѣч. пер.

паютъ холода то и зарываются туда, чтобы хорошо выспаться. Линь выметываетъ огромное количество яичекъ, но все-таки менѣе, чѣмъ настоящій карпъ крупной породы: этотъ кладетъ до 700.000 икринокъ-яичекъ.

Мы считаемъ обыкновенно пескаря за самую мелкую рыбешку. Между тѣмъ существуетъ рыбка, которая и его меньше, — *горчакъ* (изъ семьи карповыхъ), какъ ее называютъ въ многихъ мѣстностяхъ. Самка этой породы длиной около $1^1/_2$ дюйма, но самецъ двое длиннѣе. Иногда мы ее употребляемъ и въ пищу въ смѣси съ другими рыбками, находящимися въ очень юномъ возрастѣ. Но онѣ на вкусъ непріятно горьковаты, какъ можно догадаться по самой ихъ кличкѣ. Вообще же горчакъ полезенъ только какъ приманка для угрей и окуней, когда ихъ ловятъ удочкой. Однако онъ интересенъ по сходству съ птицей кукушкой въ одномъ отношеніи. А именно: кукушка кладетъ свои яица въ чужія гнѣзда; а горчакъ мечетъ икру во внутренность раковины створчатаго прѣсноводнаго маллюска. Въ этомъ помѣщеніи икряныя яички хранятся, созрѣваютъ; тутъ же изъ нихъ вылупливаются почти микроскопическія существа, которыя выплываютъ изъ своей странной дѣтской.

Еще *лещъ*, рыба—родственникъ карася. Рыба весьма распространенная. Удильщики радуются, когда поймаютъ лещика въ фунтъ или два вѣсомъ. Между тѣмъ въ нѣкоторыхъ озерахъ попадаются лещи-молодцы безъ малаго полупудовые.

Въ той же многочисленной карповой семьѣ мы встрѣчаемъ еще прехорошенькую рыбку — *перламутровую уклейку*. Ее очень любятъ (конечно, не за ея красоту, а за вкусъ) — щуки, фореля, а изъ птицъ — чайки и морскія ласточки. Для насъ же она особенно привлекательна своей прелестной чешуей, словно перламутръ.

Рыбы двухглазыя и рыбы безглазыя.

Намъ остается сказать только нѣсколько словъ о нѣкоторыхъ рыбахъ, выдающихся своимъ строеніемъ или образомъ жизни. Одна изъ самыхъ знаменитыхъ среди нихъ — *двуглазка* тропической Америки. Устройство ея глазъ одно изъ самыхъ странныхъ явленій въ области животной жизни. Каждый ея глазъ представляетъ въ сущности соединеніе двухъ глазъ. Верхняя его часть чечевицеобразна, ее такъ и зовутъ *чечевицей*. Нижняя же половина глаза овальна. Причина такого уди-

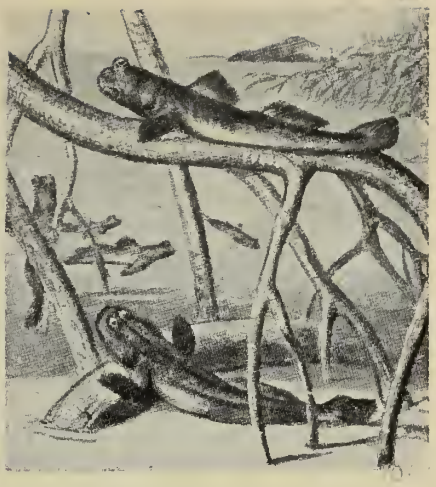
вительнаго строенія, заключается въ привычкѣ рыбы всплывать къ водной поверхности и высовывать голову лишь на столько, что одна половина обоихъ глазъ находится надъ водой, другая же половина глазъ приходится ниже водяного уровня. Такимъ образомъ рыба верхней половиной своего глаза (чечевицей) можетъ обозрѣвать пространство надводное; а нижней (т.-е. овальной)—подводное, и знать одновременно все, что происходитъ около нея въ воздухѣ и въ водѣ.

У этихъ рыбъ цѣлыхъ двѣ пары глазъ, между тѣмъ существуютъ рыбы совсѣмъ безглазыя. Мы знаемъ, что на днѣ глубочайшихъ морей водятся слѣпыя рыбы. Этому нечего удивляться: до нихъ лучи солнечнаго свѣта совсѣмъ не могутъ достигать. Часть этихъ существъ слѣпа совсѣмъ. Тѣло же нѣкоторыхъ изъ нихъ природа снабдила свѣтящейся фосфоричностью и непомѣрно большими глазищими, дабы онѣ могли хорошо усматривать самые слабые свѣтовые лучи. Однако мы въ правѣ ожидать, что прѣсноводныя рыбы всѣ безъ исключенія зрячія. И ошибаемся. Мы находимъ слѣпыхъ рыбъ въ гигантскихъ пещерахъ Америки. Въ нихъ тоже вода глубока; въ нихъ тоже не западаютъ лучи свѣта. Эти пещеры представляютъ подземныя озера, въ которыхъ водится рыба слѣпая. Какъ бы въ вознагражденіе за слѣпоту, онѣ одарены необычайно тонкимъ осязаніемъ и очень чуткимъ слухомъ. Если причинитъ наиничтожнѣйшій звукъ вблизи слѣпыхъ рыбъ, то онѣ мгновенно убѣгаютъ. Если же ничѣмъ не нарушать мертвой тишины, то можно просто руками, не говоря о сѣтяхъ, брать бѣдныхъ слѣпцовъ, плавающихъ неглубоко. Пищу онѣ отыскиваютъ благодаря тонкости своего осязанія, а тонкость эта вызывается двумя спеціальными аппаратами, которые прикрѣплены сверху головы: съ обѣихъ сторонъ по одному.

Рыбы, выползающія изъ воды и ползающія по землѣ цѣлыя версты.

Окунь, водящійся обыкновенно въ водахъ Европы, замѣчателенъ двумя своими особенностями 1) по величинѣ и крѣпости иголъ, которыми вооружена его спина и 2) по огромному количеству яичекъ, которыхъ содержитъ его икра. Встрѣчались небольшіе окуньки,—такъ, около полуфунта вѣсомъ,—которые метали до четверти милліона яичекъ. Но самый странный видъ окуневой породы представляетъ—*ползающій окунь*. Это удивительное существо водится въ Индіи и на остр. Цейлонѣ,

гдѣ вода рѣкъ и озеръ спадаетъ очень низко. Окунь терпѣливо переноситъ это непріятное для него явленіе природы, покуда ему возможно ютиться въ какомъ нибудь сыромъ уголкѣ. Но, наконецъ, доходитъ до того, что ему некуда сунуться; онъ только можетъ печально ползать по обнаженному илу. Такъ что бѣднягѣ становится невтерпежъ. Онъ выкарабкивается на берегъ, на сушу, и, руководимый какимъ-то таинственнымъ инстинктомъ, направляется туда, гдѣ имѣетъ въ виду найти воду. Его нижніе плавники и сильный позвоночный столбъ даютъ ему возможность ползти по сухой землѣ. Разумѣется, онъ можетъ дышать воздухомъ. А для того, чтобы эти рыбы не издохли отъ недостатка влаги, природа устроила во рту у нихъ особый аппаратъ, въ которомъ вода можетъ довольно долго держаться. Водой изъ этого резервуара животное и освѣжаетъ свои жабры.



Никто не подозрѣваетъ, что рыба можетъ ползать по деревьямъ; однако илистый прыгунъ (бычокъ - ползунъ) умудряется не только выходить на сушу, но и лазить по деревьямъ. Эти рыбки могутъ подолгу оставаться на сушѣ. Ловко и быстро прыгая на своихъ грудныхъ плавникахъ, они на сушѣ преслѣдуютъ и ловятъ свою добычу.

Путешествіе ползуна-окуня подъ жгучими лучами полуденнаго солнца.

Покуда жабры окуня остаются влажными, онъ можетъ еще жить. Если онъ доберется до какого-нибудь колодца или пруда, то валится туда; а когда приблизится сырое время года, то бываетъ очень доволенъ и спѣшитъ возвратиться къ себѣ на родину.

Конечно, если возможно, окуни избѣгаютъ разгуливать днемъ, а путешествуютъ только ночью, когда земля освѣжена росой. Но иногда они ошибаются во времени и бываютъ вынуждены оставаться въ дорогѣ долѣе, чѣмъ ожидали. Тогда имъ приходится шествовать и днемъ. По крайней мѣрѣ такъ можно догадываться, потому что ихъ неоднократно видали ползущими подъ жгучими лучами тропическаго полуденнаго солнца, вдоль пыльнаго сухого пути. Они видимо напрягали всѣ усилія, чтобы двигаться впередъ, вѣроятно еще не потерявъ надежды достигнуть «обѣтованной воды».

Какъ маленькая колюшка сооружаетъ гнѣздо.

Нельзя не подивиться гнѣздышку, которое устраиваетъ для метанія икры самецъ прелестной рыбешки колюшки. Прежде всего она разыскиваетъ въ водѣ и собираетъ различныя мелкія волоконца, свиваетъ ихъ при помощи своего рта и укладываетъ ихъ въ какую-нибудь норку, а если поблизости таковой не находитъ, то сама выкапываетъ подходящую ямочку. Прежде чѣмъ обкладывать стѣнки волоконцами, она пробуетъ каждое изъ нихъ: достаточно ли оно прочно, и достаточно ли вѣско, потому что слишкомъ легкія могутъ всплывать на поверхность, и теченіемъ ихъ снесетъ. Обложивъ такими обоями гнѣздо, онъ обмазываетъ стѣнки довольно оригинальнымъ цементомъ—клейкой жидкостью, которую выдѣляютъ его бока. Затѣмъ продѣлываетъ въ гнѣздѣ двѣ дырочки. Въ одну изъ нихъ его подруга можетъ свободно вплывать для метанія икры, а въ другую уплывать вонъ. Когда все готово—появляется самочка и кладетъ въ гнѣздо икряныя яички. Въ теченіе послѣдующихъ трехъ недѣль отецъ семейства денно и нощно сторожитъ гнѣздо. Конечно, подплываютъ къ нему большія рыбы, которымъ очень хочется отвѣдать лакомой икорки. Но храбрый часовой кидается на нихъ съ большою яростью. И если хищники не улепетываютъ немедленно, то онъ можетъ насквозь продырявить своими колючками ихъ кожу на брюхѣ или на иныхъ нѣжныхъ частяхъ тѣла. Словомъ, онъ обращаетъ въ бѣгство рыбъ, которыя по меньшей мѣрѣ разъ въ двадцать больше его. Этимъ, однако, еще не заканчиваются семейныя заботы колюшки. Икряныя яички тогда только зрѣютъ вполнѣ правильно, когда они постоянно окружены обильно чистой и свѣжей водой. Для этого смышленый родитель помахиваетъ время отъ времени, какъ вѣерами, своими плавниками около дырочекъ гнѣзда, чтобъ вода не застаивалась и протекала тамъ свободно. Иногда колюшка своей мордочкой пошевеливаетъ яички, чтобъ всѣ они освѣжались чистой водой.

Какъ отецъ рыбнаго семейства отважно оберегаетъ его безопасность.

Черезъ три недѣли миніатюрныя рыбешки вылупляются изъ своихъ яичекъ, и тогда забота главы семейства усугубляется. Новорожденные, конечно, не имѣютъ ни малѣйшаго понятія объ опасностяхъ. Они беззаботно плаваютъ и тамъ, гдѣ ихъ подстерегаютъ голодные зло-

дѣи. Но отецъ ихъ все это разумѣетъ, и всюду слѣдуетъ за своими ребятишками; отбиваетъ крупныхъ рыбъ, которыя порываются позавтракать ими; въ случаѣ угрожающей опасности загоняетъ молодыхъ беззаботныхъ рыбешекъ въ гнѣздо. Или, если это представляется удобнѣе, загоняетъ ихъ въ какое-нибудь глубокое мѣсто, и тамъ сторожитъ, покуда минуетъ опасность. Когда же молодяжникъ возмужаетъ и перестанетъ нуждаться въ родительскихъ заботахъ, отецъ постепенно прекращаетъ свое наблюденіе.

Въ Китаѣ водится рыба, которую зовутъ *райской*. Она тоже замѣчательный гнѣздостроитель. Ея гнѣздо всецѣло состоитъ изъ матеріала, доставляемаго самцомъ изъ самого себя. Онъ выдуваетъ изъ своего рта пузырки клейкой слизи на избранные имъ для гнѣзда пункты. Собственно кучка рыбьихъ пузырьковъ и составляетъ гнѣздо райской рыбы. Самка кладетъ туда икру, которую самецъ обязанъ охранять. И охраняетъ.

Красивыя рыбы, сидящія на яичкахъ и высиживающія своихъ дѣтенышей.

Во многихъ европейскихъ рѣкахъ, въ томъ числѣ и нашихъ, водится рыба бычокъ. Онъ очень любитъ лакомиться чужой икрой. А самка свою икру мечетъ въ норки, устраиваемыя самцомъ. Онъ же послѣ метанія охраняетъ яички такъ же ревностно и храбро, какъ колюшка стережетъ свои. Существуютъ, между прочимъ, рыбы, которыя такъ сказать сидятъ на яйцахъ и *высиживаютъ* своихъ дѣтенышей, подобно птицамъ. Всѣ виды такихъ рыбъ принадлежатъ къ семейству *хронидъ*, открытыхъ въ Америкѣ. Самцы налаживаютъ гнѣзда. А когда самка намечетъ въ нихъ икру, то самцы остаются въ гнѣздѣ, покуда изъ яичекъ не выклюнутся молодыя ихъ дѣти.

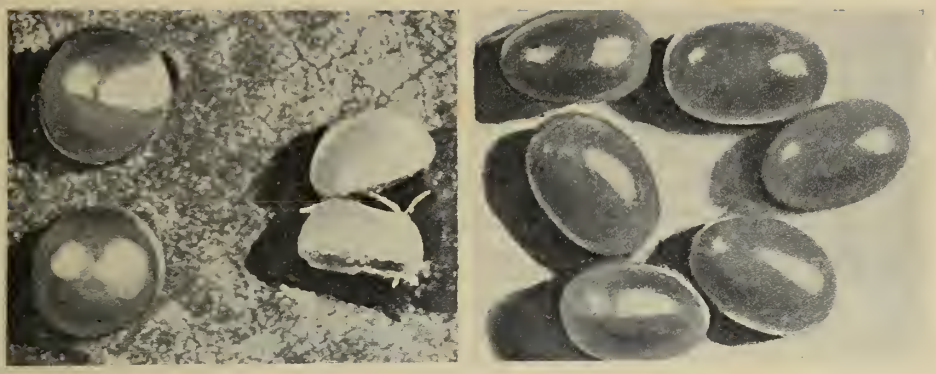
Царство насѣкомыхъ.

Бабочки дневныя, ночныя и сумеречныя.

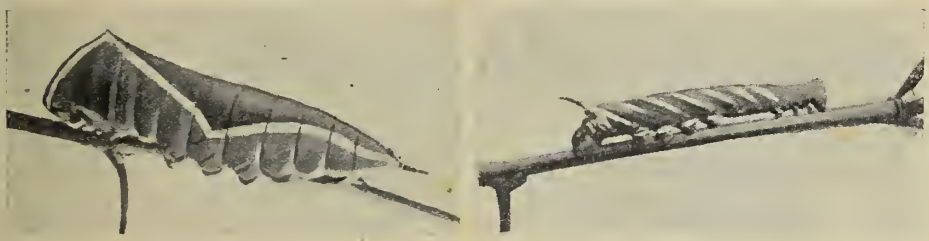
Большое удовольствіе можетъ доставить себѣ каждый изъ насъ—малый и старый, дѣвочка или мальчикъ, если потрудится въ теченіе, хотя бы одного года наблюдать и изучать жизнь нѣкоторыхъ насѣкомыхъ. И трудъ-то не великъ: прогуливаться время отъ времени по саду либо рощѣ да обращать свое вниманіе на нѣкоторые подходящіе предметы и факты. Мы такимъ образомъ можемъ прослѣдить жизнь дневной или ночной бабочки съ того момента, когда она кладетъ яички; ознакомиться со всѣми превращеніями этого яичка вплоть до появленія въ полномъ ея развитіи новой бабочки, дочери первой нашей знакомой. Для нѣкоторыхъ видовъ бабочекъ періодъ всѣхъ этихъ превращеній короче одного года. Но встрѣчаются и такія породы, куколки которыхъ остаются безъ перемѣны съ конца осени до начала лѣта. Въ этомъ случаѣ наблюденіе за развитіемъ насѣкомыхъ будетъ насъ развлекать и въ теченіе всей долгой, скучной зимы. Если же мы внимательно, послѣдовательно и осмысленно ознакомимся со всѣмъ ходомъ превращеній существа насъ интересующаго, то мы получимъ понятіе объ одной изъ самыхъ чудодѣйственныхъ областей природы, управляемой изумительными и непреложными законами ея.

Внѣшніе признаки развитія слѣдующіе. Сначала яичко; потомъ личинка; гусеница, послѣ того куколка и, наконецъ, совершенно развитое насѣкомое съ крыльями, ножками и проч. Гусеницы, какъ обыкновенно зовутъ личинокъ семейства бабочекъ, растутъ и оживутъ при слѣдующихъ обстоятельствахъ. Во-первыхъ, они вылупляются изъ такихъ микроскопическихъ яичекъ, что наблюдатель въ теченіе сутокъ, а иногда и цѣлые 48 часовъ не имѣетъ возможности опредѣлить—вскрылось яичко или нѣтъ. Приходится разсматривать ихъ въ увеличительное стекло, дышать на эти комочки, если погода свѣжая, чтобъ возбудить въ нихъ жизнедѣятельность. Только тогда мы можемъ удостовѣриться, что гусеницы, дѣйствительно, вышли на свѣтъ Божій.

Въ такой стадіи развитія гусеница—одно изъ самыхъ безпомощныхъ на свѣтѣ существъ. Если мы будемъ держать гусеницъ въ какомъ-нибудь ящикѣ, и туда проберутся два-три муравья, то они незамедлятъ съѣсть этихъ маленькихъ червячковъ. Кстати замѣтимъ, что муравьи такъ же бы поступили и со взрослыми гусеницами, если



Налѣво изображены яйца виннаго *бражника.* Направо яйца шелкопряда. Они увеличены въ 100 разъ.



Гусеница виннаго бражника вначалѣ бываетъ зеленая, но, доросши до половины своей нормальной величины, становится красновато-бурой. Куколка, заключенная въ просторную оболочку, проводитъ зиму на землѣ, около корней, предназначеннаго и для ея питанія, растенія (вербейника).

На рисункѣ съ лѣвой стороны изображены оба состоянія сосноваго бражника, а справа куколка и гусеница шелкопряда.

Слѣва изображенъ винный бражникъ въ полномъ развитіи. Въ сущности, это наименьшій видъ изъ всего бражниковаго семейства. Направо мы видимъ бабочку шелкопряда.

бы въ стѣнкахъ ящичка оказались дырочки, чрезъ которыя они могли бы влѣзть. Однако эти слабенькія, безпомощныя созданія должны же жить, а не то мы будемъ лишены одного изъ милѣйшихъ въ природѣ зрѣлищъ, т.-е. мы никогда не увидимъ въ садахъ, въ лѣсахъ, въ поляхъ ни весело-порхающихъ яркоцвѣтныхъ дневныхъ, ни пышныхъ, великолѣпныхъ ночныхъ бабочекъ. Не приходитъ ли вамъ въ голову, что природа въ этомъ случаѣ промахнулась, нечаянно подвергнувъ одно изъ созданныхъ ею семействъ такимъ многочисленнымъ опасностямъ.

Однако мы попытаемся придумать какое-нибудь предположеніе, которое годилось бы для объясненія интересующаго насъ факта. Вотъ наше предположеніе. Существа, нарождающіяся въ крупныхъ яйцахъ, обезпечены такимъ большимъ запасомъ питательной пищи въ самомъ яйцѣ, что они вылупливаются изъ него сытыми, хорошо развитыми и способными къ самоохраненію. Птички же, выходящія изъ очень тѣсныхъ яичекъ, всегда безпомощны.

Прожорливыя гусеницы и постящіяся бабочки.

Какъ бы, однако, ни было хило существо, вылупившееся изъ тѣснаго яйца, все-таки оно неизбѣжно должно расти и крѣпнуть. А когда достигаетъ совершеннолѣтія, т.-е. до полнаго развитія и окрыленія, то оно немедленно обязано начать класть яйца, очень много яицъ, для этого усилія надо быть очень здоровымъ и крѣпкимъ, слѣдовательно, усиленно питаться предварительно, такъ какъ количество пищи, принимаемое уже развитой бабочкой, не можетъ доставить необходимаго количества силы.

Поэтому-то гусеница или личинка поглощаетъ почти невѣроятное количество пищи всевозможнаго сорта: она жретъ листья растеній, древесину, древесную кору, а личинки ѣдятъ шерсть, мѣха, грызутъ древесину.

Собственно развитыя дневныя и ночныя бабочки по самому устройству своего рта не могутъ *ѣсть* въ настоящемъ смыслѣ слова; онѣ только втягиваютъ въ себя немного меда и другихъ подходящихъ жидкостей. Слѣдовательно, гусеницы, подготовляясь къ періоду такого воздержанія въ пищѣ и изнурительнаго несенія яицъ, одновременно должна усиленно питаться. Жизнь насѣкомыхъ въ совершенномъ расцвѣтѣ (т.-е. бабочками), ихъ порханіе на крыльяхъ длится всего

БАБОЧКИ РОССІИ.

1—Еребія коричневая. 2—Сатиръ обыкновенный. 3—Аргусъ терновый. 4—Огненница красная. 5—Голубянка бурая. 6—Голубянка Эшерова. 7—Голубянка быстрая. 8—Голубянка Эйфемъ. 9—Голубянка коридонъ. 10—Голубянка полосатая. 11—Краснохвостъ обыкновенный. 12—Кольчатый шелкопрядъ. 13—Сосновый шелкопрядъ. 14—Вишневый шелкопрядъ. 15—Хохлачъ березовый. 16—Кисточница отшельникъ. 17—Пухоножка темная. 18—Мелкая совка. 19—Совка серебристая. 20—Медвѣдица коричневая. 21—Волнистая совка.

[illegible]

Прожорливая гусеница и постная бабочка.

[illegible]

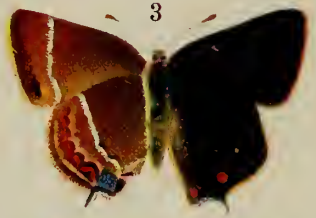
Редактор [illegible]

Цѣна 50 копѣекъ.

Отпечатано въ типографіи [illegible] Москва, [illegible] 1911 г.

1

2


3

4

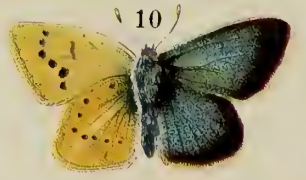
5

6

7

8

9


10

11

12

13

14

15

16

19

17

20

18

21

нѣсколько сутокъ, не болѣе. И во все это время у нихъ, какъ говорится, «кусочка во рту не бываетъ».

Слѣдовательно, будучи еще гусеницей, онѣ должны бы ѣсть, по крайней мѣрѣ, за десятерыхъ. И дѣйствительно, если матеріалъ для силы, которою обладаетъ бабочка, доставляется пищей, которую она пожираетъ, будучи еще гусеницей, то надо признать, что гусеница должна обладать колоссальнымъ аппетитомъ. Бабочки дневныя и ночныя кладутъ, какъ сказано выше, очень большое число яицъ. Если допустить, что изо всѣхъ яицъ вылупятся гусеницы, жизнь которыхъ будетъ протекать безпрепятственно, т.-е. что онѣ всѣ въ свою очередь превратятся въ бабочекъ, то слѣдуетъ также допустить, что въ непродолжительное время на всемъ земномъ шарѣ исчезнетъ почти вся зеленая растительность, ибо ее пожрутъ потомки бабочекъ — новыя гусеницы.

Волшебная исторія насѣкомаго съ прелестными чешуйчатыми крылышками.

Довольно затруднительно провести отчетливую черту, отдѣляющую бабочекъ дневныхъ отъ бабочекъ сумерочныхъ. И тѣ и другія, взятыя вмѣстѣ, составляютъ одно семейство *чешуекрылыхъ* насѣкомыхъ, т.-е. такихъ, которыя обладаютъ чешуйчатыми крыльями. Крылья другихъ семействъ летающихъ насѣкомыхъ бываютъ обыкновенно покрыты только легкимъ шерстянистымъ пушкомъ. Между тѣмъ какъ крылья бабочекъ покрыты слоемъ мелкихъ, какъ пылинки, чешуекъ. Эти чешуйки весьма разнообразны по формѣ, величинѣ и цвѣту. Къ самымъ крыльямъ онѣ прикрѣплены подъ разными углами. Цѣль ихъ—служитъ покровомъ и защитой для тонкой перепонки, изъ которой состоитъ крыло. Кромѣ того, эта чешуйчатая пыльца усиливаетъ красоту крыльевъ, потому что на мелкихъ чешуйкахъ дробятся лучи свѣта, отражаются отъ ихъ поверхности, и придаютъ разнообразные очаровательные цвѣта и оттѣнки крыльямъ бабочекъ дневныхъ и ночныхъ. Какъ тѣ, такъ и другія въ этомъ отношеніи одинаково изукрашены природой, и слѣдовъ различія тутъ искать — безполезно. Обыкновенно принято со словомъ *ночная бабочка*, или *сумерочная*, связывать понятіе о насѣкомомъ, которое показывается только въ сумерки или по ночамъ. Однако существуютъ ночные виды бабочекъ, летающихъ не ночью, а днемъ.

Приспособленіе крючка и петельки зацѣпки для скрѣпленія крыльевъ ночныхъ бабочекъ.

Несомнѣнно, что существуетъ множество видовъ ночныхъ бабочекъ, которыя, дѣйствительно, летаютъ по ночамъ или въ сумерки, или утромъ предъ разсвѣтомъ, но эти исключенія, какъ они ни многочисленны, все-таки не даютъ намъ права признавать характернымъ признакомъ отличія этихъ насѣкомыхъ отъ дневныхъ бабочекъ различіе часовъ дѣятельности тѣхъ и другихъ. По одному этому признаку мы еще не можемъ рѣшить, — что «вотъ эта, дескать, бабочка дневная, а эта — ночная». — Предоставимъ же рѣшеніе этого вопроса естествоиспытателямъ. Они обратятъ прежде всего наше вниманіе на то, что обѣ пары крыльевъ на спинкѣ ночныхъ бабочекъ укрѣплены между собою изящнымъ приспособленіемъ — крючковъ и петелекъ. Крючокъ, помѣщенный на внутреннемъ краѣ одного крыла, заложенъ въ петельку верхняго крыла. Такого приспособленія у бабочекъ дневныхъ натуралисты не усматриваютъ. И кромѣ того, различіе между отдѣлами обнаруживается въ щупальцахъ насѣкомыхъ. Щупальцы дневной бабочки на концахъ схожи съ утолщеной палицей, а у ночной или сумерочной щупальцы ровные, хотя иногда немного пушистые. Вотъ въ чемъ надо искать отличительные признаки двухъ разсматриваемыхъ нами отрядовъ и въ чемъ мало знакомому съ естественной исторіей новичку слѣдуетъ искать различія одного отдѣла семейства разсматриваемыхъ нами насѣкомыхъ отъ другого. Дневныя бабочки кушаютъ днемъ, а ночныя—ночью. Привычки же обоихъ отдѣловъ насѣкомыхъ весьма между собою схожи. Дневныя бабочки всасываютъ свой цвѣточный нектаръ днемъ. А ночныя по преимуществу пьютъ то же самое въ ночное время. И тѣ и другія кладутъ яички на цвѣты или на листья растеній; вообще на такіе предметы, которыми вылупившіяся изъ яичекъ гусеницы могли бы питаться. Характерныхъ различій, собственно, между гусеницами этихъ отдѣловъ существуетъ два. Первое вотъ въ чемъ заключается: гусеница ночной бабочки по достиженіи извѣстныхъ размѣровъ обыкновенно выпрядаетъ для себя шелковый коконъ или устраиваетъ какое-либо иное уединяющее убѣжище, въ которомъ пребываетъ во время процесса превращенія, совершаемаго самой природой. Гусеница дневной бабочки поступаетъ гораздо проще. Она почти всегда выпрядаетъ только шелковую ниточку (много что узенькій поясокъ) и подвѣшивается къ чему-нибудь при помощи

этой ниточки, обвивъ ею себя только посрединѣ своего тѣльца. Второе различіе: куколка дневной бабочки обыкновенно бываетъ золотистаго цвѣта; а куколка ночной, или сумерочной, почти всегда темная, красновато-бурая.

Гусеницѣ грозятъ опасностью даже ранѣе, чѣмъ она родится. Матка кладетъ яички въ такіе пункты, гдѣ, невзирая на всю ея предусмотрительность, они легко могутъ быть съѣдены жуками или мелкими птичками. Къ счастью для грядущаго поколѣнія, родительница не въ одно мѣсто складываетъ всѣ, снесенныя ею, яички. Она выбираетъ всегда мѣстечко, гдѣ, по ея расчетамъ, птенцы могутъ тотчасъ же по вылупленіи найти пищу; но оставляетъ тутъ только нѣкоторую часть своихъ яичекъ, затѣмъ она летитъ дальше; и, усмотрѣвъ другой подходящій уголокъ, оставляетъ тамъ вторую порцію яичекъ и т. д.

Малютка-гусеница, выйдя изъ своего шелковаго покрова, сразу обнаруживаетъ огромный аппетитъ.

Собственно яички различныхъ видовъ бабочекъ тоже бываютъ различны по размѣрамъ, окраскѣ и формѣ. Но процессъ, которому ихъ подвергаетъ природа, всегда одинаковъ. Если погода теплая, то миніатюрная гусеница вылупляется дней чрезъ 8 или 10 послѣ кладки яйца, и выползаетъ «голодная, какъ волкъ». Первымъ дѣломъ, понятно, она грызетъ листъ, на которомъ родилась, или скорлупу яичка, изъ котораго вышла. Растетъ она «не по днямъ, а по часамъ». Ѣдой занимается безъ перерыва, неустанно. У ней челюсти крѣпки, она разжевываетъ всякій листъ, на который можетъ забраться. И все это идетъ ей впрокъ. Такъ что чрезъ немного дней послѣ своего появленія на свѣтъ она уже находится въ томъ же положеніи, въ которомъ бываетъ юный крабъ, когда его тѣло стало шире его внѣшней оболочки.

Слѣдовательно, и гусеницѣ, подобно крабу, приходится «линять», т.-е. перемѣнять шкурку. А для нея это еще затруднительнѣе, еще сложнѣе, чѣмъ для краба. Шкурка ея лопается только на задней части головы, и чрезъ эту одну, небольшую дыру, червячку надо протащить наружу все свое тѣло, ноги, щупальцы и т. д. И это еще только цвѣточки. Ягодки же этой линьки заключаются въ томъ, что несчастная гусеница обязана, по установленному природой закону, извлечь шкурку своихъ внутреннихъ органовъ, т.-е. своего пищеводнаго канала

и рта. Какъ видите, это совершенно полное, сугубое линянье: и снаружи и внутри. Выполнивъ свой тяжкій долгъ, гусеница бываетъ очень слаба. Чтобы оправиться, ей надо хорошенько отдохнуть. Покуда она отдыхаетъ, у ней опять крѣпнутъ челюсти, ослабѣвшія было вслѣдствіе содранной съ нихъ при линяніи шкурки. Къ насѣкомому, однако, въ непродолжительномъ времени возвращается его обычная бодрость духа, отличный аппетитъ, и оно опять грызетъ, ѣстъ безъ-устали, ширится, крѣпнетъ; покуда опять не расширится до того, что ей приходится опять мѣнять шкурку.

Вся жизнь гусеницы проходитъ въ томъ, что она ѣстъ доотвала да перемѣняетъ шкурку.

Характеръ этой второй смѣны, тотъ же самый, что и первой. Словомъ, существованіе гусеницы состоитъ изъ ѣды да изъ обмѣна шкурки. Едва она успѣла отдохнуть, отъѣсться и окрѣпнуть, облекшись въ новую шкурку, какъ ей приходится облекаться въ новѣйшую оболочку.

Это повторяется отъ пяти до десяти разъ, въ зависимости отъ того, сколько такихъ перемѣнъ предназначено природой данной разновидности, сообразно съ ея долголѣтіемъ.

Есть виды, которымъ суждено обращаться въ куколки послѣ одного только мѣсяца пребыванія гусеницей; есть и другія породы гусеницъ, какъ, напримѣръ, поядениицы, которыя остаются личинками *цѣлые три* года. Гусеница *бирючиннаго бражника* самая скороспѣлая. Это самая прелестная червячокъ-гусеница свѣтло-зеленаго цвѣта, съ красивыми продольными полосками, и съ нѣсколько загнутымъ въ видѣ острея хвостикомъ, которая обращаетъ часто на себя наше вниманіе.

Гусеница сиреневаго бражника дорастаетъ до очень крупныхъ размѣровъ, хотя періодъ ея роста длится всего одинъ мѣсяцъ. Ей въ первые 22 дня жизни приходится 6 разъ мѣнять шкурку. Послѣ шестого линянья она, словно сознавая, что дальнѣйшихъ непріятностей не предстоитъ ѣстъ особенно усердно и аппетитно. Какъ будто сама откармливаетъ себя на выставку, въ надеждѣ получить премію. Когда пройдетъ десять дней послѣ послѣдней перемѣны (шестой), эта гусеница достигаетъ своего предѣльнаго роста и дородства. Словомъ, она готова превратиться въ куколку. И обращается въ нее черезъ 10 дней послѣ шестого линянья.

Бабочка гарпія кладетъ свои красно-бурыя яички на листья тополя или ивы, гдѣ они непримѣтны; на лѣвомъ рисункѣ они изображены увеличенными въ 100 разъ. Направо яички *липоваго бражника*, увеличенныя тоже въ 100 разъ.

Слѣва гусеница гарпія. Справа нарисована гусеница бражника липоваго. На лѣвомъ рисункѣ изображена гусеница и куколка бабочки-киски. А справа мы видимъ куколокъ липовой пяденицы. Она превращается въ куколку обыкновенно подъ землей.

Слѣва бабочка гарпія. Справа липовая пяденица, ея гусеница кормится липовыми листьями. Окраски у этого рода бабочекъ бываютъ разныя, но чаще всего лиственно-коричневые или зеленые, съ черными пятнышками и черточками.

За все это послѣднее время червякъ такъ хорошо питался, что вѣситъ въ 11.312 разъ больше, чѣмъ вѣсилъ, когда только что вылупился изъ яйца. Хорошо. — Но вы спросите, что же гусеница разныхъ бабочекъ дѣлала за цѣлые 3 года, живя все это время въ видѣ червяка? Этотъ субъектъ отъѣлся до того, что къ концу трехъ лѣтъ своей жизни онъ вѣситъ въ 72.000 разъ больше, чѣмъ вѣсилъ по выходѣ изъ яичка. О бирючинномъ бражникѣ мы упомянули не потому, чтобы онъ былъ особенно выдающійся обжора въ своей семьѣ насѣкомыхъ, а потому, что намъ часто приходится любоваться имъ въ садахъ и лѣсахъ.

За одной особью гусеницы, живущей на дубахъ, тщательно наблюдали въ теченіе 52-хъ сутокъ, оказалась, что она за это время съѣла 120 штукъ дубовыхъ листьевъ, вѣсившихъ въ сложности $^3/_4$ фунта; и выпила $^1/_2$ унца воды. Словомъ, эта гусеница приняла въ себя пищи въ 86.000 разъ больше (вѣсомъ), чѣмъ она сама вѣсила по выходѣ изъ скорлупки яйца. Если желаете познакомиться съ другимъ обжорой, то купите нѣсколько яичекъ шелковичнаго червя, озаботьтесь, чтобъ изъ нихъ вышли червячки и наблюдайте, какъ они жадно ѣдятъ листья тутоваго дерева. Вообще гусеницъ разсматриваемаго нами семейства интересно наблюдать во время ихъ трапезы: если ихъ скопилось много около одного пункта, то можно ясно слышать, какъ онѣ жуютъ. Звукъ ихъ жеванья похожъ на шуршанье тонкой бумаги.

Какъ гусеница скидываетъ съ себя шкурку и обращается въ куколку.

Гусеница стремится, главнымъ образомъ, къ тому, чтобы окрѣпнуть и пожирѣть; словомъ, быть готовой къ тому знаменательному для нея дню, когда ей суждено измѣнить свой видъ и обратиться въ куколку. Мы уже упоминали, что дневнымъ бабочкамъ не приходится много хлопотать съ прядкой кокона. Замѣтимъ еще, что въ тотъ же самый день, когда гусеница обращается въ коконъ, она предварительно переживаетъ и свое послѣднее линяніе, т.-е. перемѣняетъ шкурку въ послѣдній разъ.

Итакъ, мы оставили нашу воспитанницу-гусеницу въ ея ящичкѣ; она — жирная и лѣнивая — покоилась на его донышкѣ. Возвратясь, же къ этому ея домику, мы приходимъ въ большое изумленіе: червячокъ исчезъ; на днѣ валяется его старая шкурка; а около нея лежитъ

куколка, по наружности нѣсколько напоминающая финиковое зерно, но не гусеницу. Мы внимательно вглядываемся; и убѣждаемся, что на этотъ разъ линянье лишило нашу гусеницу, можно сказать, всего. Голова, глаза, челюсти, коготки, ножки, усики—все исчезло. Остался только этотъ маленькій гладкій цилиндръ, повидимому, сдѣланный изъ какого-то рогового вещества. Словно нашъ хорошенькій червячокъ-гусеница, котораго съ самаго ея рожденія мы кормили и берегли, умеръ, оставивъ намъ на память эту маленькую трубочку съ кольчатыми полосками. Никому бы и въ голову не могло прійти, что эта трубочка и есть куколка нашей питомицы. Но возьмите эту штучку въ руку; подержите нѣкоторое время, чтобы куколка ощутила теплоту; и вы замѣтите, что она пытается слегка извиваться; можетъ-быть, потому, что ей это непріятно, а можетъ-быть, и потому, что теплота вашей руки ей доставляетъ пріятное ощущеніе.

Какъ совершается чудо: изъ мертвой, повидимому, куколки родится хорошенькая бабочка.

Какъ бы то ни было, дѣло въ томъ, что наша гусеница обратилась въ куколку и лежитъ мертвенно-недвижимая въ теченіе нѣсколькихъ сутокъ. Мы ничего не видимъ, кромѣ какой-то костяной оболочки, которая мало чѣмъ интереснѣе всякой пустой раковины. Между тѣмъ, подъ этой оболочкой творится великое чудо: тѣло нашей гусеницы совершенно преображается. При довольно теплой погодѣ этотъ процессъ длится не болѣе двухъ недѣль. По истеченіи этого времени куколка вскроется; верхнее — около головы — колечко отскочитъ, какъ крышка, и изъ отверстія выползетъ прелестная бабочка. Крупныхъ крѣпкихъ челюстей, которыми она грызла и ѣла растительную пищу, будучи еще гусеницей, у ней больше нѣтъ; переднія — настоящія — ножки—и бородавчатыя, какъ бы фальшивыя заднія ступни, исчезли; зато въ передней части тѣла выросли новыя ноги.

Выползшая изъ куколки бабочка представляетъ совершенно развитое, взрослое существо, болѣе она расти не будетъ. Въ первыя минуты ея крылышки еще влажны, и ножки еще слабы; даже дрожатъ. Но теплый воздухъ скоро просушиваетъ крылья, ножки крѣпнутъ, и наша новорожденная взвивается на воздухъ: передъ нами носится одно изъ прелестнѣйшихъ созданій природы.

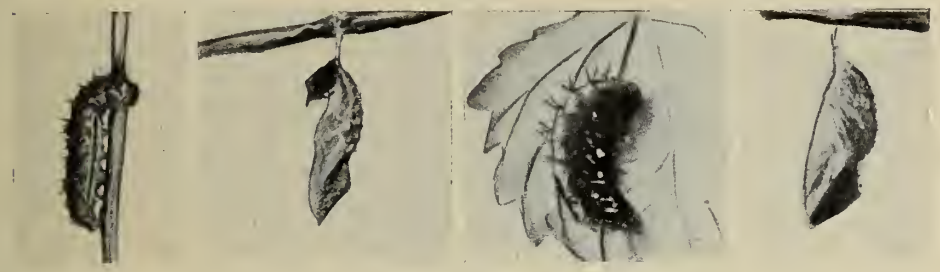
Гусеницы, которыя прячутся за корой деревьевъ, и гусеницы, которыя отращиваютъ рога.

Существуетъ много опасностей, которымъ подвергается существованіе гусеницы. Птицы поѣдаютъ ихъ милліонами. Нѣкоторые изъ этихъ червячковъ, чтобы спастись отъ враговъ, протачиваютъ въ стволахъ засохшихъ деревьевъ глубокія дырочки, въ которыхъ живутъ. Но совершаютъ свое превращеніе въ бабочку, т.-е. переживаютъ кукольный періодъ, не внутри ствола, а подъ корой, дабы новорожденной бабочкѣ было легче выбраться на просторъ. Существуютъ гусеницы, густо обросшія волосами, какъ щетинкой; это не только смягчаетъ боль, въ случаѣ ихъ паденія съ большой высоты, но и спасаетъ отъ алчности птицъ, которыя не любятъ лакомиться такими волосатиками. Однако кукушка почти исключительно питается тѣми самыми лохматыми червяками, которыми гнушаются почти всѣ остальныя птицы. Гусеницы сумерочной бабочки бражника снабжены на концѣ тѣла внушительными твердыми крюками, имѣющими форму роговъ и пытаются угрожать ими всѣмъ, кто до нихъ дотрогивается. Гусеница бражника сосноваго умѣетъ въ минуты опасности принимать позы и дѣлать движенія устрашающаго характера. Есть и такія, что притворяются мертвыми; и такія, что, искусно извившись на какомъ-нибудь сучкѣ, принимаютъ сами видъ маленькаго сухого сучка, дабы обманутъ зрѣніе своего врага.

Какъ бабочки складываютъ свои крылья, чтобы сдѣлаться невидимыми.

Какъ только бабочка самка (дневная-ли, ночная ли, все равно) высвободилась изъ куколки, она, первымъ дѣломъ, обсушиваетъ свои крылышки, а затѣмъ начинаетъ порхать въ поискахъ за самцомъ. Въ большей части породъ чешуекрылаго семейства самцы красивѣе самокъ. И на это есть причина: очень красивая, ярко-цвѣтная самочка могла бы быть легко замѣчена какимъ-нибудь враждебнымъ существомъ и умерщвлена имъ въ ту самую минуту, когда она несетъ яички. Для самца же его красота менѣе опасна; потому что и безъ того его жизнь весьма коротка: двое трое сутокъ всего. Однако и самцы во многихъ случаяхъ не лишены также нѣкоторыхъ оборонительныхъ приспособленій. Когда самецъ величаво порхаетъ съ широкораспластанными крыльями, прекрасный, какъ райская птица, намъ невольно приходитъ на умъ,

На лѣвомъ рисункѣ изображены во 100 разъ увеличенныя яички бабочки-кропивницы. Она несетъ яйца всегда въ нижнюю поверхность кропивныхъ листовъ и цвѣтъ такой же, какъ крапива. Съ правой стороны мы видимъ яичко бабочки *краснаго адмирала.*



Гусеницы и куколки: слѣва малой кропивницы, а справа краснаго адмирала. Гусеницы-кропивницы цѣлыми колоніями проживаютъ на кропивныхъ листьяхъ. Гусеница же краснаго адмирала, напротивъ, предпочитаетъ одиночество; въ случаѣ дурной погоды она обертывается въ листья растенія, на которомъ живетъ.

Кропивница слѣва, а красный адмиралъ справа — самыя обыкновенныя у насъ бабочки. Сверху изображены бабочки, каковыми онѣ кажутся сверху, а ниже—ихъ изнанка.

что онъ едва ли можетъ оставаться долго незамѣченнымъ для кого бы то ни было. Послѣдите за самымъ красивымъ изъ этихъ красавцевъ: вотъ онъ сѣлъ на дерево, на кустъ, на цвѣтокъ... и его уже нѣтъ. Онъ пропалъ мгновенно... А произошло вотъ что.

Бабочка эта подняла и сложила свои крылышки прямо надъ спинкой; такъ что видна только ихъ изнанка (нижняя сторона). Цвѣтъ же этой изнанки очень похожъ на цвѣтъ вѣтки того растенія, на которое усѣлось насѣкомое. Такимъ образомъ, краса бабочки, яркость, которая могла бы выдавать ее врагу, теперь сокрыта, благодаря одному изъ законовъ природы: блестящія крылья сложены какъ листы книги, а части тѣла, оставшіяся видимыми, по цвѣту схожи съ окружающими ее предметами. Даже самую простую бабочку, нашу капустницу, напр., трудно увидѣть, когда она сидитъ, сложивъ плотно вверхъ надъ спинкой свои крылышки

Красивѣйшія бабочки и бабочка, взвивающаяся почти на пятиверстную высоту.

Самыя красивыя породы бабочекъ, водящихся въ европейскихъ странахъ съ умѣреннымъ климатомъ, и у насъ въ средней и южной Россіи, суть: прежде всего *махаонъ*, затѣмъ *бѣломраморная*, *аргусъ*, *бѣлый адмиралъ*, *красный адмиралъ*, *бражникъ или сфинксъ*, *черепаховая*, *голубая красавица*, *капустница* и, разумѣется, апатура. Многія изъ вышеназванныхъ породъ водятся повсюду, гдѣ климатъ умѣренный. Нечего изумляться, что бабочки водятся также и въ весьма жаркихъ странахъ. Но нельзя не подивиться — какъ далеко онѣ могутъ залетать.

Въ жаркихъ странахъ разновидностей бабочекъ гораздо больше, чѣмъ у насъ. Тамъ ихъ тысячи, и всѣ онѣ несравненно крупнѣе нашихъ; нѣкоторыхъ, по размѣрамъ, можно принять за птицъ. И всѣ онѣ прелестны. Кромѣ того, бабочки встрѣчаются также и въ холодныхъ странахъ, полярныхъ, гдѣ лѣтніе дни коротки и немногочисленны. Онѣ водятся и на склонахъ высочайшихъ горъ, гдѣ холодно, сыро и сумрачно; и здѣсь поднимаются до высоты не менѣе 5 верстъ. Вообще онѣ могутъ совершать очень длинные перелеты. Дарвинъ видѣлъ ихъ въ открытомъ морѣ. Стая была такая многочисленная, простиралась такъ высоко и широко, что даже въ хорошую зрительную трубу онъ съ корабля не могъ разглядѣть гдѣ начинались, гдѣ кончались предѣлы ея.

Ночныя бабочки.

Жизнь ночныхъ и сумерочныхъ бабочекъ протекаетъ почти такъ же, какъ и дневныхъ. Разница заключается лишь въ томъ, что онѣ предпочитаютъ для своихъ воздушныхъ прогулокъ ночное время. Ихъ тоже существуетъ нѣсколько тысячъ разновидностей, начиная съ чудовищной бабочки совы, поперечникъ который считая между концами распростертыхъ крыльевъ — достигаетъ одного фута, и кончая мелкой молью, которую такъ ненавидятъ и боятся наши домовитыя хозяйки. Большинство ночныхъ и сумерочныхъ бабочекъ питаются такъ же, какъ и дневныя, и такъ же, какъ послѣднія, кладутъ яички на цвѣты и на растенія, подходящія для питанія ихъ гусеницъ.

Та ночная бабочка, которая въ просторѣчіи называется молью, пользуется самой дурной репутаціей, потому что она кладетъ свои яйца въ наше платье. Это одна изъ мельчайшихъ разновидностей многочисленнаго семейства, къ которому она принадлежитъ. Тѣмъ не менѣе, мы должны сказать два слова въ ея защиту. Вѣдь, собственно, въ нашемъ платьѣ она вовсе не нуждается. Ремесло, предназначенное ей природой, — нѣкоторымъ образомъ — ремесло мусорщика, цѣль жизни котораго должна заключаться въ томъ, чтобы пожирать шерстинки, волосики, перышки, оброненные, откинутые птицами или животными, или же оставшіеся отъ околѣвшихъ животныхъ и птицъ. Но если въ хорошій лѣтній вечеръ мы открываемъ окно при зажженой свѣчкѣ, лампѣ и т. п., то моль невиновата, что она появляется у насъ въ домѣ. Это маленькое созданьице влетѣло, имѣя въ виду совершить свою вечернюю прогулку изъ какой-нибудь норки, находящейся внѣ нашего жилища, оно увидѣло у насъ свѣтъ и летитъ на него, потому что не можетъ не летѣть на свѣтъ. А разъ, что оно попало въ комнату, у него является естественное желаніе тутъ остаться. Здѣсь моль чувствуетъ шерсть и забирается въ ковры, въ платяные шкапы, за обивку нашей мягкой мебели; а въ конюшни даже подъ лошадиные попоны. Въ этихъ новыхъ убѣжищахъ моль кладетъ свои яички и скоро издыхаетъ. Собственно, моль, пребывая бабочкой, никогда не ѣстъ нашего платья; да и вообще она ничего не ѣстъ. А изъѣдаютъ нашу одежду гусеницы, вылупившіяся изъ ея яичекъ.

Гусеница изъѣдаетъ наши ковры для того, чтобы обзавестись своимъ домкомъ.

Гусеница моли удивительно трудолюбива. Она питается шерстью для укрѣпленія своего тѣла. Но гораздо большее количество шерсти и волоса она употребляетъ на устройство своего маленькаго жилища; ибо раковинкой природа ее не надѣлила. Для постройки же ей надо переработать такой грубый, съ ея точки зрѣнія, матеріалъ, какъ шерсть, конскій волосъ и т. п. Она пережевываетъ ихъ, обращая въ нѣчто, подобное шелку, а изъ этой массы шелка устраиваетъ футлярчикъ для себя. Она сама, конечно, растетъ; и, разумѣется, по истеченіи нѣкотораго времени футляръ оказывается слишкомъ тѣсенъ. Тогда гусеница раскалываетъ футляръ очень аккуратно; придѣлываетъ къ старымъ стѣнкамъ новые кусочки выпряденной шелковистой ткани въ длину, ширину и вышину; и опять закупориваетъ свою хижинку-футляръ; каждая особь все время своего пребыванія въ состояніи гусеницы никогда не покидаетъ разъ устроеннаго ею футлярчика, а только какъ мы видѣли, расширяетъ его по мѣрѣ надобности, когда гусеницѣ захочется прогуляться, то она высовываетъ изъ передняго конца футляра свою головку, освобождаетъ переднюю пару лапокъ и ползетъ, таская свой футляръ за собой. Главный вредъ, который причиняетъ намъ гусеница моли, обнаруживается не въ томъ, что она грызетъ шерсть, волосъ или дерево для своего питанія и для постройки своего жилища, а въ томъ, что она, подобно многимъ видамъ муравья, любитъ, чтобы пути и тропинки, избранные ею для передвиженія около дома, были всюду совершенно гладки. Для достиженія такой цѣли она совершенно сглаживаетъ всѣ неровности мѣха, дерева и пр. своими челюстями, которыя очень походятъ на ножницы. Передъ тѣмъ, какъ обратиться въ куколку, гусеница моли выпрядаетъ ниточки и прикрѣпляетъ ими свой домикъ къ предмету, на которомъ онъ ею выведенъ. Затѣмъ она три недѣли пребываетъ куколкой; потомъ появляется маленькой бабочкой, которую мы зовемъ молью; кладетъ яички и умираетъ.

Большая ночная бабочка, охотница до меду.

Другая, заслуживающая вниманія ночная бабочка, довольно внушительныхъ размѣровъ, это такъ называемая мертвая голова. Мы о ней упоминали, уже разсказывая о пчелахъ. Это очень красивое, крупное существо, любящее кушать медъ. Поэтому-то оно и забирается

въ пчелиные улья. Пчелы прекрасно знаютъ, что это воръ, позарившійся на собранные ихъ трудами запасы.

Но, къ несчастью для пчелъ, этотъ воръ, котораго природа заклеймила изображеніемъ мертвой головы, умѣетъ довольно громко пищать; и ея пискъ такой же, какъ пискъ пчелиной матки, который наводитъ обыкновенно ужасъ на самихъ пчелъ. Такъ что, заслышавъ голосъ мертвой головы, пчелы трепещутъ отъ страха. Онѣ не осмѣливаются умертвить ее своими жалами, что для нихъ было бы незатруднительно; онѣ не рѣшаются наглухо облѣпить ее воскомъ, какъ опечатываютъ, забравшуюся въ улей, улитку. Онѣ только принимаютъ оборонительныя мѣры: обводятъ свои запасные магазины восковыми стѣнками такъ, что сами пчелы могутъ пробраться во-внутрь ихъ, а крупная мертвая голова не можетъ. Надо замѣтить, что существуетъ нѣсколько мелкихъ разновидностей ночныхъ бабочекъ изъ семейства молей, которыя могутъ и днемъ летать, которыя по формѣ и цвѣту сильно напоминаютъ пчелъ и осъ. Однако онѣ никогда не свистятъ, какъ мертвая голова или пчелиная матка. Внѣшность такихъ насѣкомыхъ является однимъ изъ проявленій того великаго покровительственнаго закона природы, который наука называетъ закономъ мимикріи. Благодаря ему, разнородные представители животнаго царства могутъ избѣгать опасности, принимая видъ другихъ существъ, или, поддѣлываясь цвѣтомъ, а, по возможности, и формой къ окружающей ихъ обстановкѣ, гдѣ врагамъ трудно ихъ увидать.

Есть виды ночныхъ и сумерочныхъ бабочекъ, самки которыхъ имѣютъ крылья, но никогда не летаютъ. Напр., такъ называемые бахвалы (хвастуны): самочка ихъ, какъ только выползетъ изъ куколки, тутъ же рядомъ кладетъ свои яички. А самки *психеи* кладутъ яички, даже не вылетая изъ кокона. Въ умѣренныхъ странахъ Европы водится порода сумерочныхъ бабочекъ, самка которыхъ имѣетъ очень слабенькія крылья и не можетъ летать, и для насъ это весьма выгодно. Будь она сильнѣе, то въ садахъ и огородахъ на долю человѣка оставалось бы очень мало плодовъ. Эта самка кладетъ яички между вѣтвями дерева. Яицъ этихъ такое множество, и гусеницы, изъ нихъ выползающія, такъ прожорливы, что потомство одной только самки можетъ въ одно лѣто пожрать на деревѣ всѣ безъ остатка листья и завязи плодовъ. Случается, что огородникъ заглянетъ въ свой фруктовый садъ, гдѣ не бывалъ нѣсколько дней, и бываетъ приведенъ въ ужасъ: всѣ деревья стоятъ голыя, безжизненныя, словно зимой

Ночныя и сумерочныя бабочки, не умѣющія летать, вползаютъ на деревья для кладки яичекъ.

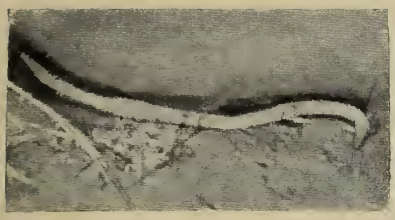
Когда бабочка въ коконѣ созрѣла, то оба вмѣстѣ сваливаются внизъ на землю, гдѣ бабочка выползаетъ на волю, покидая свою оболочку. Но такъ какъ самочка летать не можетъ, хотя и сознаетъ инстинктивно, что ей надо класть яйца не иначе, какъ на вершинѣ дерева, гдѣ есть пища для ея дѣтокъ, то она вскарабкивается вверхъ по стволу. Садоводы, однако, постигли эту тайну, и теперь они на нѣкоторой высотѣ стволовъ своихъ фруктовыхъ деревьевъ накладываютъ кольца изъ особо приготовленной бумаги; а самыя кольца омазываютъ птичьимъ клеемъ или какимъ-нибудь инымъ лѣпкимъ веществомъ. Вползая наверхъ, самка непремѣнно завязнетъ въ клеѣ и, конечно, не будетъ въ состояніи нести яичекъ. Слѣдовательно, за отсутствіемъ яицъ осенью, къ веснѣ не будетъ никакихъ гусеницъ, и некому будетъ пожирать почки, листья, завязи, и умерщвлять самыя деревья.

Къ сожалѣнію, мы не имѣемъ возможности подобнымъ образомъ оберегать отъ бабочекъ-капустницъ наши капусту и подобные ей овощи, но въ этомъ случѣ намъ оказываетъ содѣйствіе и спасаетъ плоды рукъ нашихъ наѣздникъ, уничтожающій гусеницъ. Если бы всѣ яйца, которыя несутъ капустницы, безпрепятственно развивались въ гусеницы, то зелени и овощей не оказалось бы во всемъ нашемъ государствѣ.

Многія породы ночныхъ сумерочныхъ и дневныхъ бабочекъ слишкомъ недолгодневны, и потому не успѣваютъ снести двѣ кладки яицъ въ теченіе своей жизни. Большинство ихъ умираетъ, положивъ яйца всего одинъ разъ.

Насѣкомыя—друзья человѣка.

«Какая намъ польза отъ насѣкомыхъ? Ихъ ни сѣять, ни ѣсть нельзя». Такъ говорилъ недавно одинъ изъ членовъ американскаго парламента во время преній о томъ, что государство должно ассигновать сумму для охраненія нѣкоторыхъ родовъ насѣкомыхъ. Нѣтъ сомнѣнія, что будь въ русскій парламентъ внесено подобное же предложеніе, то многіе члены его, занимающіеся сельскимъ хозяйствомъ, заговорили бы такъ же, какъ и ихъ американскій собратъ. И все потому, что сельскіе хозяева не утруждаютъ себя изученіемъ насѣкомыхъ и не умѣютъ отличать вредныхъ отъ тѣхъ, которыя оказываютъ человѣку много дружескихъ услугъ.



Земляной червь одинъ изъ лучшихъ друзей человѣка. Онъ осушаетъ и провѣтриваетъ почву; онъ ее разрыхляетъ и безпрестанно переворачиваетъ.

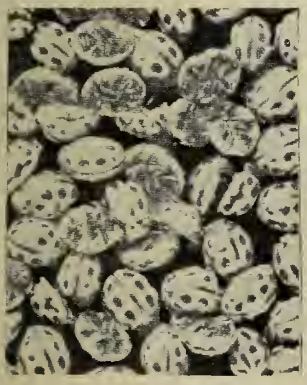
Наѣздникъ истребляетъ наивреднѣйшихъ насѣкомыхъ. Самка кладетъ свои яйца въ личинки другихъ насѣкомыхъ. Слѣва изображена гусеница, изъ которой выползли 20 куколокъ наѣздника. На слѣдующихъ рисункахъ самецъ и самка.

Слѣва личинка стрекозы пожирающая другое насѣкомое; а справа вполнѣ развившаяся *стрекоза*, вылетающая изъ кукольной оболочки.

Стрекоза, рождающаяся въ водѣ, живетъ въ воздухѣ. Ихъ называютъ у насъ *коромысломъ*.

Здѣсь стрекоза въ покойномъ положеніи.

Слѣва пустая оболочка стрекозы. Остальные рисунки изображаютъ слѣпней и оводовъ, жестоко кусающихъ лошадей, коровъ, овецъ.



Божья коровка—лучшій другъ садовода. Здѣсь изображена цѣлая груда божьихъ коровокъ.

Свѣтящійся червякъ (свѣтлякъ) приноситъ большую пользу уже тѣмъ однимъ, что поѣдаетъ улитокъ. Здѣсь изображенъ и жучокъ и его личинка. Самки свѣтятся гораздо ярче самцовъ. Свѣтъ, исходящій изъ хвостика насѣкомаго, можетъ свѣтить приблизительно на вершокъ.

Однажды, нѣкій глупый человѣкъ увидѣлъ въ огородѣ одно изъ истинно полезныхъ человѣку существъ — жабу. И давай браниться:

«Жаба! Да, жаба и есть,—закричалъ онъ,—вотъ я тебя проучу». и тутъ же прихлопнулъ бѣдную жабу своимъ заступомъ. Такъ же точно большинство невѣжественныхъ людей относится почти ко всѣмъ насѣкомымъ. Мы уже познакомились съ нѣкоторыми вредными для людей насѣкомыми, а теперь должны познакомиться и съ такими, которыя оказываютъ людямъ услуги.

Мы даже пойдемъ немного дальше; замолвимъ словечко о скромныхъ червякахъ, которые, какъ вамъ извѣстно, вовсе не насѣкомыя. Многіе изъ насъ терпѣть червяковъ не могутъ и убиваютъ ихъ при всякомъ удобномъ случаѣ. А между тѣмъ, земляные черви—добрые сотрудники всякаго земледѣльца, садовода и огородника. Дарвинъ наблюдалъ ихъ подробно, внимательно и пришелъ къ заключенію, что они много содѣйствуютъ доброкачественности и плодородію почвы. Они, бродя подъ землей, питаются землей, какъ древесные черви питаются измельченной ими самими древесиной растенія, въ которомъ пробиваютъ себѣ ходы.

Черви же, проглоченную ими землю, выкладываютъ всегда на поверхность почвы. Кромѣ того, самую почву, гдѣ обитаютъ, они разрыхляютъ, продѣлывая въ ней разные ходы, въ эти ходы и отверстія проникаетъ воздухъ и вода, столь необходимые для плодородія земли. И еще: земляные черви перетаскиваютъ подъ землю кусочки травы, соломы; что также весьма полезно. Но главнѣйшая ихъ заслуга все-таки заключается въ томъ, что они переносятъ слежавшуюся землю изъ нижнихъ слоевъ почвы въ самые верхніе. Дарвинъ исчислилъ, что приблизительно на одной десятинѣ поля въ теченіе года черви переносятъ изъ нижняго въ верхній слой почвы около 600 пудовъ.

Дикари, положительно, лучше насъ умѣютъ изучать природу. Они очень хорошо понимаютъ, сколь полезенъ земляной червь для плодородія почвы. Напр., дикарь Іорубы (африканская область), пріискивая себѣ новое мѣстечко для посѣва, руководствуется... чѣмъ бы вы думали? очевиднымъ обиліемъ земляныхъ червей. Конечно іорубецъ не можетъ, какъ Дарвинъ, производить математическихъ исчисленій. Но онъ знаетъ отлично, что земляной червь живетъ на плодородной почвѣ и помогаетъ урожаю. Такъ что, убѣдясь въ существованіи червей на данномъ участкѣ земли, дикарь тутъ и налаживаетъ свое

1—Бѣлянка резедовая. 2—Пестрянка горная. 3—Стеклянница пчеловидная. 4—Тополевый древоточецъ. 5—Психея болотная. 6—Лиственникъ подубовый. 7—Шелкопрядъ сливовый. 8—Совка полевая. 9—Медвѣдица обыкновенная. 10—Шапочникъ двухцвѣтный. 11—Земляная совка. 12—Совка огневка. 13—Совка пухоногая. 14—Травяная совка. 15—Совка яровая. 16—Стрѣльчатка кленовая. 17—Мохолюбка стѣнная. 18—Совка черная (С). 19—Совка восклицательная.

Стр. 1 — Совѣт добрых (С). 12 — Совѣт воскрешателя.
13 — Совѣт пчеловоду. 14 — Грачиное сообщество. 15 — Совѣт огородникамъ.
16 — Пчелы. 17 — Совѣт пчеловоду. 18 — Совѣт любителямъ цвѣтовъ.
19 — Пчелы и цвѣты. 20 — Совѣт пчеловоду. 21 — Совѣт земледѣльцамъ.
22 — Полезныя птицы. 23 — Совѣт пчеловоду. 24 — Совѣт любителямъ цвѣтовъ.

1

6

10

15

2

7

11

16

3

8

12

17

4

13

18

9

14

19

5

хозяйство. Если же почва лишена червей, то онъ понимаетъ, что ею безполезно заниматься и идетъ дальше, покуда не найдетъ мѣста жительства, полезныхъ ему сотрудниковъ.

Свѣтлячокъ и его чудная лампочка.

Одно изъ прелестнѣйшихъ существъ, называемыхъ червями, хотя оно вовсе не принадлежитъ къ семейству червей, это такъ называемый *свѣтлячокъ*, или свѣтящійся червячокъ. Свѣтящіеся червячки, по-настоящему—жучки. Они оказываютъ намъ услугу уже тѣмъ, что забираются въ скорлупку улитокъ и пожираютъ слизняка, сидящаго въ ней. Естественно, что они разгуливаютъ только по ночамъ, иначе зачѣмъ бы имъ обладать аппаратами для чудодѣйственнаго освѣщенія своего пути.

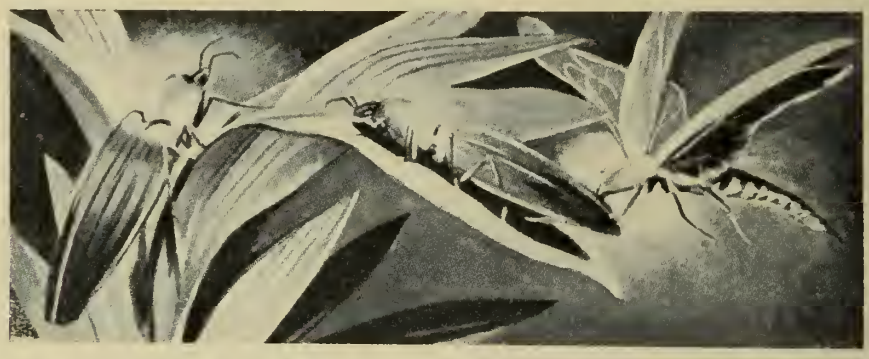
Свѣтъ его фосфоричный; и издаютъ этотъ свѣтъ жировыя клѣточки червяка. Къ каждой клѣточкѣ идетъ извнѣ множество тончайшихъ трубочекъ, проводящихъ кислородъ, необходимый для освѣщенія. Образованіе свѣта отъ этихъ лампочекъ также изумительно, какъ и дѣйствіе электрическихъ батареекъ, коими снабжены электрическія рыбы. Утверждаютъ, что лучи свѣта, исходящіе изъ свѣтлячка, одинаковаго свойства со знаменитыми лучами X; т.-е., что они пронизываютъ твердыя тѣла, совершенно непрозрачныя для человѣческаго зрѣнія.

Вся энергія свѣтляка направлена на производство свѣта; а на производство теплоты онъ ровно ничего не тратитъ. Свѣтлякъ-самецъ имѣетъ крылья и летаетъ въ теплыя лѣтнія ночи. Летая, онъ часто свѣтится, но каждый разъ только періодически, на нѣсколько мгновеній. У самки нѣтъ крыльевъ, но она издаетъ свѣтъ, когда хочетъ приманить самца. И послѣдній бываетъ очень доволенъ, когда сыщетъ свою свѣтлѣйшую подругу. Однако эта подруга—особа безсердечная. Увидавшій ее самецъ радостно подлетаетъ къ ней; а она, не обращая на него вниманія, продолжаетъ свѣтиться, призывая другихъ кавалеровъ. Ихъ скопляется цѣлая стая; они гудя порхаютъ около кокетки.

Принимая въ соображеніе крохотность жучка, надо признать, что сила свѣта, который онъ издаетъ, весьма велика. Если вы внесете свѣтляка въ темное мѣсто, то убѣдитесь, что при его свѣтѣ можно, напр., разбирать печатное или видѣть время на карманныхъ часахъ. Существуютъ сотни разновидностей этого самаго жучка, а также и другихъ сортовъ свѣтящихся жуковъ.

Огненная муха — въ дѣйствительности жукъ — можетъ освѣщать лѣсъ до самыхъ вершинъ.

Свѣтящаяся или, какъ ее нѣкоторыя называютъ, огненная муха— тоже на самомъ дѣлѣ жукъ. У насъ въ Европѣ ея нѣтъ. И это очень жаль, потому что мы лишены возможности любоваться почти сказочнымъ зрѣлищемъ, столь доступнымъ обитателямъ болѣе жаркихъ странъ. Напр., на Цейлонѣ, въ Южной Америкѣ, въ Вестъ-Индіи и даже въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Канады большіе лѣса ночью обращаются во что-то дивное, почти въ мечту, а огненныя мушки носятся повсюду цѣлыми стаями; порхаютъ около деревъ, красиво освѣщая



Свѣтящаяся (огненная) муха, которая, въ сущности, не муха, а жучокъ, летаетъ ночью, освѣщая тропическія лѣса милліонами крошечныхъ порхающихъ фонариковъ.

листву, въ которой словно алмазы вспыхиваютъ. Послѣ дождя воздухъ бываетъ пронизанъ повсюду быстро мелькающими звѣздочками; онѣ кружатся кольцами около стволовъ деревъ, густо колыхаются, взлетаютъ до вершинъ и выше.

И эти прелестныя созданьица не только тѣшатъ наши взоры; они приносятъ пользу странникамъ. А полезны онѣ тѣмъ же самымъ, чѣмъ и прелестны. Путешественникамъ, которые ни за что не рѣшились бы итти по густому лѣсу въ темную ночь, мушки освѣщаютъ дорогу. Въ такомъ обществѣ странникъ чувствуетъ себя какъ днемъ.

Наѣздники.

Однако намъ надо покинуть этихъ прелестныхъ нашихъ друзей и перейти къ другому семейству насѣкомыхъ прославленному не за красоту, а за пользу, которую они приносятъ человѣку. Это

семейство наѣздниковъ, съ которыми мы уже имѣли случай нѣсколько познакомиться. Ихъ разновидностей нѣсколько тысячъ. Про нихъ мы можемъ сказать смѣло, что — не существуй ихъ — земледѣлецъ былъ бы безсиленъ въ борьбѣ съ враждебными ему насѣкомыми. Наѣздникъ кладетъ свои яички въ тѣло другихъ насѣкомыхъ, вредящихъ человѣку; иногда даже внутрь самыхъ яичекъ, снесенныхъ этими насѣкомыми. Такимъ образомъ достигаетъ онъ двоякой цѣли: размножаетъ свою породу и въ то же время ограничиваетъ размноженіе другихъ. Какъ это продѣлываетъ наѣздникъ, мы уже объяснили, разсказывая о гусеницахъ. Добавимъ теперь нѣсколько подробности. Всѣ самки этой породы снабжены шиломъ и трубочкой — или яйцекладомъ. Шиломъ она въ тѣлѣ другого насѣкомаго прокалываетъ ранку; а чрезъ трубочку спускаетъ въ эту ранку только что снесенное ею самой яичко. Случается, что наѣздникъ кладетъ свои яйца въ тѣло другого наѣздника, но рѣдко. Вообще же онѣ для такой операціи избираютъ не родственныя имъ породы насѣкомыхъ; при чемъ каждая разновидность наѣздника старается пользоваться спеціально избранной ею разновидностью своихъ жертвъ. Прослѣдимъ за тѣмъ, что еще продѣлываетъ наѣздникъ на листяхъ розъ.

Борьба на-смерть между вредящимъ намъ насѣкомымъ и насѣкомымъ дружественнымъ.

Тли очень хорошо выполняютъ обязанности муравьиныхъ дойныхъ коровъ. Тѣмъ не менѣе, онѣ страшно опасны для нашихъ розъ, ибо высасываютъ изъ каждаго листика этого милаго растенія всѣ жизненные соки. Представимъ себѣ тлю, занимающуюся этой работой на листикѣ розоваго куста. Прилетаетъ наѣздникъ; садится на листокъ и прогуливается по немъ на своихъ ходулеобразныхъ длинныхъ ногахъ. Это онъ высматриваетъ тлей, а замѣтивъ эту жирную откормленную вошь, налагаетъ на нее свои щупальцы.

Дотронься до тля муравей, эта вошка сейчасъ бы угостила его каплей своего меда. Но теперь ей не до угощенья: тля инстинктивно понимаетъ, что ее трогаетъ не другъ, муравей, а злѣйшій врагъ и извивается, стараясь ускользнуть изъ-подъ щупальцевъ, которыя ей грозятъ смертью. Но наѣздникъ можетъ выждать, покуда тля, утомясь борьбой, перестанетъ шевелиться; и вообще онъ всегда побѣждаетъ. Ему достаточно ткнуть своимъ шиломъ зеленую растительную вошь въ заднюю часть шейки: и гнѣздышко для яйца готово. Еще мгно-

венье—и въ это гнѣздышко изъ трубочки наѣздника проскальзываетъ яичко; а снесшій его наѣздникъ уже несется по воздуху, высматривая новыхъ жертвъ. Онъ спѣшитъ потому, что ему предстоитъ размѣстить вышеописаннымъ способомъ еще около 60 яичекъ.

Тля не умираетъ еще. Но она уже поняла, что такое съ ней случилось. Она удаляется отъ стада своихъ товарищей; перепалзываетъ на другой листокъ; гдѣ и доканчиваетъ свою жизнь въ одиночествѣ.

Когда червячокъ, вылупившійся изъ яичка наѣздника, достаточно подросъ, то тля издыхаетъ. Личинка же наѣздника выползаетъ изъ трупа травяной вши; выпрядаетъ себѣ шелковый матеріалъ; обвивается имъ и обращается въ куколку. Въ этомъ видѣ она переживаетъ надлежащія превращенія; наконецъ, высвободясь изъ шелковой оболочки, является окрыленнымъ наѣздникомъ и летаетъ. Въ этомъ видѣ онъ питается сокомъ нѣкоторыхъ цвѣтовъ и занимается кладкой своихъ яичекъ въ живыя тѣла растительныхъ вошекъ. Если бы не существовало наѣзниковъ, то люди остались бы совершенно безпомощны въ борьбѣ съ сонмищами прожорливыхъ гусеницъ тлей и множествомъ другихъ вредныхъ насѣкомыхъ. Для насъ весьма полезно, что наѣздники истребляютъ тѣхъ насѣкомыхъ, которыя особенно плодливы и прожорливы, которыя наносятъ человѣку особенно крупные убытки.

Крошечная мушка, уничтожающая враговъ хлопчатника.

Существуетъ очень полезный и дѣятельный союзникъ наѣздника-ручейникъ. Разновидностей его множество, и почти всѣ они никому ни вреда ни пользы не приносятъ. Мушка работаетъ въ разныхъ мѣстностяхъ земного шара. У растенія хлопчатника много жестокихъ, опасныхъ враговъ. А борется съ ними одна только эта мушка кадди. Собственно, сражаться со всѣми вредными для хлопчатника насѣкомыми, достигшими уже полнаго развитія, этой мушки было бы не по силамъ. Зато она, какъ удостовѣряютъ естествоиспытатели—уничтожаетъ яйца всѣхъ этихъ крупнѣйшихъ ея насѣкомыхъ и этимъ путемъ спасаетъ дорогія для насъ растенія хлопчатника. Если бы она не пожирала вражьихъ яицъ, то вылупившіяся изъ нихъ гусеницы начисто, безпрепятственно сожрали бы всѣ растенія.

Другъ человѣка — божія коровка.

Божія коровка тоже одинъ изъ друзей человѣчества, особенно деревенскаго. Люди такъ привыкли съ отвращеніемъ относиться ко всѣмъ насѣкомымъ, которыя называются жуками, смѣшивая ихъ часто

1—Махаонъ. 2—Зорька. 3—Шашечница. 4—Желтянка оранжевая. 5—Желтая сѣнница. 6—Перламутровка красная. 7 и 8—Шашечницы. 9—Перламутровка средняя. 10—Крапивница. 11—Сѣточница. 12—Перламутровка таволожная. 13—Чернушка. 14—Луговой сатиръ. 15—Бычій глазъ. 16—Сатиръ настоящій. 17—Лѣсной сатиръ. 18—Буроглазка малая.

[illegible] и въ это [illegible] изъ трубочки наѣздника [illegible] вѣтъ [illegible]; а [illegible] его наѣздникъ уже несется по воздуху, [illegible] [illegible] [illegible]. Онъ спѣшитъ потому, что ему предстоитъ [illegible] [illegible] способомъ еще около 60 яичекъ.

[illegible] умрасть еще. Но она уже поняла, что такое [illegible] случилось. Она удаляется отъ стада своихъ товарищей; перепадывает на [illegible] свою жизнь въ одиночествѣ. [illegible] наѣздника, достаточно [illegible] для [illegible]. Личинка [illegible] выползаетъ изъ [illegible] вши: выпрядаетъ себѣ [illegible], обвивается [illegible] и обращается въ куколку. Въ этомъ видѣ она [illegible] [illegible] превращенія; наконецъ, высвободясь изъ шелковой оболочки [illegible] является окрыленнымъ наѣздникомъ и летаетъ. [illegible] [illegible] питается сокомъ нѣкоторыхъ цвѣтовъ и занимается [illegible] своихъ яичекъ въ живыя тѣла растительныхъ вошекъ. Если бы не существовало наѣзниковъ, то люди остались бы совершенно безпомощными въ борьбѣ съ сонмищами прожорливыхъ гусеницъ тлей и множествомъ другихъ вредныхъ насѣкомыхъ. Для насъ весьма полезно, что наѣздники истребляютъ тѣхъ насѣкомыхъ, которыя особенно плодливы и прожорливы, которыя наносятъ человѣку особенно крупные убытки.

Крошечная мушка, уничтожающая враговъ хлопчатника.

Существуетъ очень полезный и дѣятельный союзникъ наѣздника-[illegible]. Разновидностей его множество, и почти всѣ они никому не вредятъ и пользы не приносятъ. Мушка работаетъ въ [illegible] [illegible] [illegible] шара. У растенія хлопчатника [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. А борется съ ними одна только эта мушка [illegible]. Собственно, сражаться со всѣми вредными для хлопчатника насѣкомыми [illegible] [illegible] уже полнаго развитія, этой мушки было бы [illegible] [illegible]. Какъ удостовѣряютъ естествоиспытатели, уничтожаетъ яйца [illegible] крупныхъ и насѣкомыхъ и этимъ путемъ спасаетъ [illegible] растенія хлопчатника. Если бы она не полакомилась [illegible] яицъ, то вылупившіяся изъ нихъ гусеницы начисто [illegible] [illegible] сожрали бы всѣ растенія.

Другъ человѣка — божія коровка.

[illegible] коровка [illegible] одинъ изъ друзей человѣка, особенно [illegible]. Дѣти [illegible] прирыкли съ [illegible] [illegible] [illegible] насѣкомыхъ, которыя называются [illegible]. [illegible] [illegible] часто

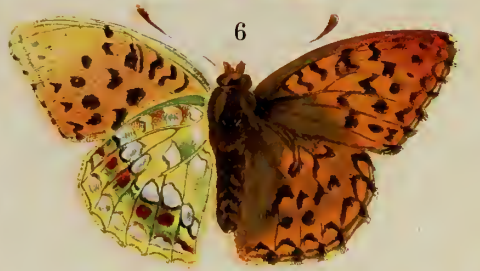
1

2

3

4

5


6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

съ тараканами, что дѣйствительно лучше называть разсматриваемаго нами жучка *божіей* коровкой, дабы невѣжественныхъ людей не смущало, что это тоже жукъ. А не то нѣкоторые глупцы стали бы раздавливать ихъ, убивать, изводить. Намъ пріятно ласково относится къ божіей коровкѣ, потому что она такая хорошенькая, такая спокойная и смѣлая. Но она особенно намъ дорога потому, что поѣдаетъ насѣкомыхъ, разрушающихъ наши растенія. Одна изъ ея разновидностей живетъ исключительно растительными вшами, этой чумой, если можно такъ выразиться, нашихъ розъ, нашей малины, черемухи и др. Другія разновидности питаются крохотными чешуйчатыми насѣкомыми, которыя уничтожаютъ хмель и вообще портятъ плодовыя деревья. Если бы невѣжественные люди не видали своими глазами, что божья коровка еще въ ранней юности поѣдаетъ растительныхъ вшей, то они, конечно, убивали бы ее въ самомъ нѣжномъ возрастѣ, ибо божія коровка совершенно не похожа на своихъ предшественниковъ—на свою гусеницу. Послѣдняя сильно напоминаетъ крокодила въ миніатюрѣ, особенно когда гусеницы божіей коровки, вылупясь изъ яичекъ, начинаютъ бѣгать по листочкамъ. Однако скоро становится совершенно очевиднымъ, что онѣ бѣгаютъ, потому что охотятся за тлями. А эту великую заслугу ихъ можетъ оцѣнить каждый простякъ. Совершенно взрослыя и развитыя божьи коровки ищутъ зимой теплыхъ уголковъ; и въ это время нерѣдко заползаютъ въ наши жилища. Ихъ безо всякаго опасенія можно брать въ руки и спокойно разсматривать. Если же вы станете рѣзко съ ними обращаться или напугаете ихъ, то онѣ испускаютъ желтоватую жидкость, которая пахнетъ довольно непріятно.

Какъ для спасенія хмелевыхъ плантацій въ Англіи привезли маленькихъ букашекъ изъ Новой Зеландіи.

Услуги, оказываемыя божіей коровкой, такъ очевидны, что ихъ иногда ввозятъ въ страны, гдѣ ихъ мало, изъ далекихъ странъ, изобилующихъ ими. Такъ, напримѣръ, множество пудовъ этихъ букашекъ было привезено въ Калифорнію для истребленія тамъ мелкихъ чешуйчатыхъ насѣкомыхъ, которыя совершенно убивали апельсинныя деревья. Опытъ такъ удался, что англичане—на родинѣ которыхъ тѣ же чешуйчатыя истребляли хмелевыя посадки и ежегодно размножались въ огромныхъ количествахъ, пожелали вывезти изъ Новой Зеландіи какъ можно болѣе божіихъ коровокъ. Къ сожалѣнію, на этотъ разъ опытъ не удался, потому что англійскій климатъ не такъ благопріятенъ для

божіихъ коровокъ, какъ климатъ ихъ бывшей родины; кромѣ того, онѣ рѣшительно уклонялись отъ лазанья по высокимъ шестамъ, на которыхъ завивается хмель. Выше аршина съ четвертью приблизительно маленькіе переселенцы взбираться не могли, и (вѣроятно, не желая сидѣть безъ дѣла, да и ѣсть имъ все-таки хотѣлось) онѣ усердно принялись уничтожать чешуйчатыхъ насѣкомыхъ въ смородинныхъ кустахъ.

Великолѣпная стрекоза летитъ такъ же быстро, какъ почтовый поѣздъ.

Хорошенькая стрекоза другой нашъ пріятель, къ сожалѣнію, не вполнѣ «понятый людьми». У нея копьеобразный хвостикъ, который она при угрожающей ей опасности то загибаетъ кверху, то опускаетъ книзу, то вращаетъ по сторонамъ; словно фехтуетъ такъ, что можетъ напугать существа, которыя крупнѣе ея самой. Пугаются ея и невѣжественные люди, которые въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Европы прозываютъ ее дракономъ, и убиваютъ, принимая за врага. Не сознавая, что убиваютъ одного изъ своихъ полезнѣйшихъ сотрудниковъ. Стрекоза не кусается, не жалитъ, ибо этого ей не дано природой. Но, тѣмъ не менѣе, въ царствѣ насѣкомыхъ она представляетъ изъ себя нѣчто царственное. Она кормится мелкими насѣкомыми. Иногда мы видимъ ее, спокойно плывущею по воздуху; и вдругъ она съ быстротой молніи мелькнетъ куда-то. Зачѣмъ? А затѣмъ, что она высмотрѣла одно изъ вредныхъ людямъ насѣкомыхъ; ринулась за нимъ... съѣстъ его. Сила и быстрота ея полета неописуемы. Когда она летаетъ, вы не поймаете ее никакой сѣткой, какъ бы эта сѣтка не была обширна и хорошо приспособлена.

Кажется, что она знаетъ, какъ при такихъ обстоятельствахъ ей слѣдуетъ поступать. Какъ бы проворно она ни носилась по воздуху, къ какимъ бы хитростямъ ей не приходилось прибѣгать—когда за ней охотятся, она, во всякомъ случаѣ, сумѣетъ увернуться отъ сѣтки. Изловить стрекозу можно только тогда, когда она сидитъ спокойно, да и то не всегда. Благодаря быстротѣ своего полета, точности и ловкости своихъ движеній, которую можно сравнить только съ движеніями ласточекъ, стрекоза всегда знаетъ навѣрно, что поймаетъ намѣченнаго ею москита или вообще какое бы то ни было крылатое насѣкомое. Она ихъ ловитъ на лету, когда онѣ несутся со скоростью 60—75 верстъ въ часъ.

Чтобы имѣть возможность молніеносно носиться и сворачивать мгновенно въ любую сторону, надо имѣть очень зоркіе глаза. И дѣйствительно, стрекоза имѣетъ глаза, какими обладаютъ весьма немногія насѣкомыя иныхъ породъ. Лучшіе послѣ стрекозы глаза имѣютъ бабочки и нѣкоторыя другія чешуйчатыя насѣкомыя. Глаза стрекозы не только очень крупны, но очень хитро устроены. Каждый ея глазъ представляетъ совокупность великаго множества кусочковъ, изъ которыхъ каждый самъ по себѣ есть настоящій глазъ. Вообще говоря, каждый глазъ стрекозы составленъ изъ 15.000 или 20.000 глазковъ; и каждымъ изъ этихъ глазковъ она видитъ все такъ же ясно, какъ мы видимъ однимъ нашимъ глазомъ.

Впрочемъ, не подумайте, что стрекоза, по изумительному устройству своихъ сложныхъ глазъ, существо исключительное. Дѣло въ томъ, что глазъ ея превосходитъ глаза многихъ другихъ насѣкомыхъ не по качеству, а по зрительной силѣ. Почти у всѣхъ насѣкомыхъ глаза тоже сложные; возьмите хоть бы нашу комнатную муху. У мухи глазъ состоитъ изъ нѣсколькихъ тысячъ микроскопическихъ конусообразныхъ глазковъ, сложенныхъ воедино. Этотъ коллективный глазъ тоже имѣетъ форму конуса. И каждый отдѣльный глазокъ глядитъ и видитъ самостоятельно, хотя и составляетъ только ничтожную частицу какъ бы слагаемаго глаза.

Прежде чѣмъ разстаться со стрекозой, мы должны сказать нѣсколько словъ о томъ, какъ она появляется на свѣтъ. Исторія ея жизни очень сходна съ исторіей москита. Матка кладетъ яйца въ свѣжую воду; тамъ же изъ яицъ выходятъ личинки. Онѣ очень прожорливы, и, будучи спереди снабжены крѣпкими, клещами имѣютъ возможность легко ловить и съѣдать довольно крупныхъ насѣкомыхъ и тому подобныхъ тварей. Дыханіе у нихъ устроено очень интересно. Въ этомъ отношеніи онѣ походятъ на рыбъ. Дыхательнаго горла и легкихъ онѣ не имѣютъ. Вода вступаетъ въ нихъ съ нижней части; въ этой области ихъ тѣла существуетъ множество маленькихъ трубочекъ, посредствомъ которыхъ онѣ извлекаютъ изъ воды кислородъ, необходимый для своего существованія, затѣмъ использованная часть воды выпирается изъ насѣкомаго обратно; при этомъ, понятно, проявляется давленіе на переднюю часть насѣкомаго. Сила этого давленія настолько значительна, что личинка можетъ двигаться въ водѣ, не прибѣгая для плаванія ни къ какимъ другимъ средствамъ. Когда приближается время превращенія личинки въ совершенное насѣкомое, то она лѣниво, медленно всползаетъ на стебель какого-нибудь растенія. За-

мѣтно, что она не совсѣмъ хорошо себя чувствуетъ. Она какъ бы отдыхаетъ нѣкоторое время; потомъ ея сѣрое, неказистое одѣяніе, въ которомъ она плавала, лопается вдоль спины, и вдругъ изъ него выходитъ красивая стрекоза. Теперь у нея уже есть крылья, правда, еще маленькія, отсырѣвшія и скомканныя. Въ такомъ видѣ она еще не можетъ защищаться, если-бы на нее напалъ врагъ. Но она терпѣливо выжидаетъ, чтобы солнышко просушило и обогрѣло ее, чтобы крылья окрѣпли и разрослись. А когда все это, въ очень скоромъ времени, совершится, то она поднимается на воздухъ во всемъ величіи своихъ четырехъ прозрачныхъ крыльевъ и во всемъ блескѣ своего красиваго блестящаго панцыря, подобнаго тѣмъ, которые носили средневѣковые рыцари.

Красавица стрекоза и зловредный оводъ.

Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ стрекозу иногда называютъ оводомъ. И сильно ошибаются. *Оводъ*—одинъ изъ жесточайшихъ нашихъ враговъ. Оводы, жалящіе лошадей, кладутъ свои яйца въ ихъ шерсть и волосы, выбирая такія мѣстечки, которыя лошадь имѣетъ привычку лизать. Когда же она себя лижетъ, то яйца пристаютъ къ ея языку, проглатываются ею, и зимуютъ въ ея желудкѣ, гдѣ присасываются къ стѣнкамъ желудка. Выбравшись весной изъ этого убѣжища, личинки забиваются подъ землю и тамъ обращаются въ мухъ-оводовъ.

Порода оводовъ, кусающихъ по преимуществу быковъ и коровъ, обращается съ нашимъ домашнимъ скотомъ, какъ наѣздникъ съ тлями и гусеницами, т.-е. накалываетъ ранку въ кожѣ коровы и въ эту ранку кладетъ свои яйца. Рогатый скотъ ужасно боится этихъ слѣпней; иногда обращается отъ нихъ въ бѣгство и бѣжитъ до полнаго изнеможенія. Случается даже до смерти. Но оводы, преслѣдующіе, главнымъ образомъ, овецъ, еще хуже. Такой оводъ норовитъ забраться въ ноздрю овцы и тамъ кладетъ свои яйца. Тамъ же вылупляются личинки, которыя иногда заползаютъ въ самый мозгъ несчастныхъ овецъ и причиняютъ ихъ смерть. Вотъ что дѣлаютъ овода. Поэтому мы отнюдь не должны смѣшивать съ ними нашихъ пріятельницъ — стрекозъ.

Стрекозы и москиты далеко не единственныя насѣкомыя, которыя переживаютъ описанныя нами изумительныя превращенія: т.-е. родятся въ водѣ, а послѣ порхаютъ по воздуху. Таково же теченіе жизни очень многихъ другихъ насѣкомыхъ, съ которыми намъ слѣдуетъ жить мирно.

Кружевнокрылистая муха.

Богомолъ приноситъ немалую пользу, поѣдая вредныхъ насѣкомыхъ.

Поденка умираетъ черезъ день.

Слѣва изображены вполнѣ развившіеся, окрыленные ручейники; одинъ летаетъ; другой сидитъ, сложивъ крылья. Внизу свободная уже личинка.

Муравьиный левъ — одно изъ интереснѣйшихъ существъ. Будучи личинкой, онъ налаживаетъ въ землѣ воронкообразныя западни для ловли другихъ насѣкомыхъ. Самъ запрятывается на дно воронки, оставляя снаружи только свои здоровенныя клещи, и ждетъ, покуда муравей, или какое иное насѣкомое, не скатывается въ низъ воронки. Тогда онъ мгновенно захватываетъ свою жертву своими клещами и пожираетъ ее. Справа мы видимъ львинаго муравья въ полномъ развитіи: прелестное, очень похожее на стрекозу, окрыленное насѣкомое.

Уютный домикъ, который строитъ для себя ручейникъ.

Напримѣръ, ручейникъ. Ему слѣдовало бы посвятить цѣлую главу, если бы намъ позволяло мѣсто. Онъ кладетъ свои яички въ воду; изъ нихъ выходятъ личинки, которыми рыбаки очень любятъ наживлять удочки.

Эти маленькія созданьица, умѣютъ отлично устраивать себѣ жилища, въ которыхъ проводятъ надлежащее число дней подъ водой.

Они собираютъ кусочки щепочекъ, листьевъ, песчинки, крохотные обломки ракушекъ и т. п. Все это искусно скрѣпляютъ вмѣстѣ, такъ что выходитъ очень уютный домикъ. Нѣкоторыя изъ нихъ разрѣзаютъ продольно листики, тонкія вѣточки растеній на короткіе кусочки; затѣмъ сооружаютъ изъ нихъ нѣчто въ родѣ трубы. Другія строятъ дома изъ раковинъ, въ которыхъ еще проживаютъ ихъ собственники. Этихъ живыхъ моллюсковъ скрѣпляютъ они такъ, что тѣ въ совокупности представляютъ живое кольцо или живую ограду около своихъ строителей.

Внутри этихъ трубочекъ нашъ червячокъ выпрядаетъ шелковый покровъ для себя и накрываетъ имъ свой хвостъ; но голова и лапки остаются свободными, дабы личинка могла добывать растительную или животную пищу. Однако, когда приближается время окончательнаго превращенія, то личинка закупориваетъ отверстіе либо слоями выпряденнаго шелка, либо камешками, такъ что вода можетъ туда проникать, а враги не могутъ. Предъ наступленіемъ рокового дня личинка должна выбраться вонъ изъ дому. Она покидаетъ навѣки свою келью и вскарабкивается на какое-нибудь растеніе. Ея оболочка лопается, изъ нея появляется хорошенькое окрыленное насѣкомое— это и есть ручейникъ. Есть мѣста въ Петербургѣ и Новгород. губ., гдѣ они появляются цѣльми тучами, похожими на сѣрыхъ бабочекъ, но крылья у нихъ перепончатыя.

Поденка живетъ три года въ водѣ и только одинъ денекъ на воздухѣ.

Разсказы о превращеніяхъ насѣкомыхъ напомнили намъ объ одной мушкѣ. Зовутъ ее майской мухой или поденкой. Исторія ея жизни въ водѣ совершенно та же, что исторія другихъ насѣкомыхъ, съ которыми мы уже знакомы. Различіе заключается, однако, въ томъ, что эта порода проводитъ два или три года сплошь въ водѣ. Ея личинка ве-

детъ очень дѣятельное существованіе. Она охотится за другими насѣкомыми, пожираетъ ихъ; сама строитъ себѣ жилище въ пескѣ и въ илѣ; вообще заботится понемногу и о будущемъ, но далеко не торопится. Однако рано или поздно знаменательный для каждаго насѣкомаго день наступаетъ: она, переживъ свой кукольный періодъ, выбирается изъ воды на сушу, она уже развита такъ, что могла бы летать, но покуда ее стѣсняетъ не совсѣмъ спавшая съ нея оболочка кокона. А вотъ поденка уже совсѣмъ освободилась отъ этой стѣснительной одежды и взвивается на воздухъ. Въ теплый лѣтній вечеръ милліоны этихъ поденокъ, или, вѣрнѣе, *мошекъ*, стаями толкутся и пляшутъ надъ поверхностью какого-нибудь пруда, канала или рѣчки. Но эта ихъ веселая жизнь на воздухѣ никогда не длится долѣе сутокъ. Иногда же между моментомъ появленія ихъ изъ воды и моментомъ ихъ смерти даже часа не проходитъ. И все-таки въ этотъ краткій періодъ своей воздушной жизни самки успѣваютъ нанести каждая по нѣсколько сотенъ яицъ на листья какихъ-нибудь водяныхъ растеній. Исполнивъ этотъ долгъ, онѣ издыхаютъ. Странное существованіе! Три года въ водѣ, одинъ часъ на возухѣ и затѣмъ смерть. Ихъ трупиковъ по вечерамъ накапливается около воды такое множество, что можно сгребать лопатами. Эти бренные останки очень полезное удобреніе; ихъ свозятъ на поля.

Хитрецъ муравьиный левъ роетъ западню, чтобъ ловить своихъ жертвъ.

Къ этому же разряду насѣкомыхъ принадлежитъ интереснѣйшій *муравьиный левъ*. Переживъ всѣ надлежащія превращенія, муравьиный левъ является въ видѣ хорошенькой мухи. Но для насъ онъ особенно интересенъ тогда, когда еще пребываетъ личинкой. Чтобъ ловить своихъ жертвъ, онъ выкапываетъ нѣчто въ родѣ колодца. И вотъ какъ онъ при этомъ поступаетъ. Онъ выбираетъ какое-нибудь сухое песчанистое мѣстечко; проводитъ около него кругообразную борозду; потомъ самъ располагается въ центрѣ этого круга и, зарывшись въ песокъ, принимается копать воронкообразный колодезъ. Лопаткой ему служитъ одна изъ его лапокъ; ею онъ набрасываетъ землю надъ своей головой, а самой головой разбрасываетъ накопившійся матеріалъ за предѣлы круглой борозды. Такимъ образомъ онъ весьма искусно налаживаетъ глубокую дырочку, въ родѣ трубы или колодца. Сверху она довольно просторна: около 2-хъ — 3-хъ дюймовъ ширины, а книзу суживается.

Когда сооруженіе налажено, то муравьиный левъ зарывается всей своей особой на днѣ его въ песокъ; ждетъ и прислушивается: не забрело ли въ западню какое насѣкомое? Ему рѣдко приходится долго ждать, въ вороночку заходитъ, напримѣръ, муравей (обыкновенный), левъ изъ своей засады мгновенно набрасывается на него, схватываетъ его своими крѣпкими клещами, высасываетъ изъ жертвы весь сокъ, выкидываетъ трупъ ея за черту своего круга и опять ждетъ. Иногда жертва изловчается вырваться изъ лапъ врага и обращается въ бѣгство вверхъ по откосу воронки. Тогда левъ быстрыми движеніями своей головы спѣшитъ закидать бѣглеца землей, чтобъ заставить его скатиться опять внизъ. Эта процедура напоминаетъ намъ одну породу паука, о которомъ, впрочемъ, мы разскажемъ въ слѣдующей главѣ.

Насѣкомое богомолъ помогаетъ человѣку истреблять вредныхъ насѣкомыхъ.

Богомолы могутъ летать, однако пищу себѣ добываютъ не на лету. Они спокойно сидятъ гдѣ-нибудь на деревѣ или на кустѣ, выжидая приближенія съѣдобнаго насѣкомаго. Голова богомола тогда склонена, какъ бы на молитвѣ, длинныя сильныя переднія ноги сложены, но простерты кверху, тоже какъ бы на молитвѣ. А какъ только къ нему приблизится муха или какое другое подходящее насѣкомое, то богомолъ вытягиваетъ свои мощныя лапы, овладѣваетъ добычей и спроваживаетъ ее къ себѣ въ горло. Однако мы, люди, должны быть благодарны богомолу; потому что онъ истребляетъ множество вредящихъ намъ насѣкомыхъ.

Въ Индіи встрѣчается изумительно красивая порода богомола. Особи ея раскрашены такими яркими цвѣтами, что все насѣкомое кажется рѣдкой орхидеей. Другія насѣкомыя и въ самомъ дѣлѣ принимаютъ его за настоящій цвѣтокъ, подлетаютъ къ нему охотно, а онъ ихъ цапаетъ и жретъ.

Какъ жукъ-хищникъ убиваетъ гусеницъ.

Теперь взглянемъ на совершенно противоположное, по внѣшности, богомолу существо. Это жукъ весьма свирѣпаго вида и нрава. Поднесите къ нему палку или вашъ палецъ, онъ сейчасъ же раскроетъ свой мощный зѣвъ, закрючитъ заднюю часть своей спины и полѣзетъ въ

Тигровый (земляной) жукъ— совершеннѣйшій изо всѣхъ существующихъ жуковъ.

Тигровый жукъ одинъ изъ полезнѣйшихъ обитателей нашихъ садовъ.

Жукъ *бродяга*. Завидѣвъ врага, онъ закорючиваетъ квер-свой хвостъ.

Водяные жуки. Слѣва личинка жука; далѣе самецъ; а послѣдній справа—самка, уцѣпившая лапами мѣшочекъ со своими яйцами, который прикрѣпленъ къ листику.

Слѣва мы видимъ личинокъ *майскаго жука*. Майскій жукъ—одинъ изъ самыхъ злѣйшихъ нашихъ враговъ. Другое разорительное насѣкомое — это такъ называемый *карапузикъ*, который изображенъ на правомъ рисункѣ. Онъ похожъ на майскаго жука.

Синій земляной жукъ (слѣва), очень полезенъ человѣку. На средн. рис. *подводный жукъ*. Справа жукъ-могильщикъ.

драку. Это крупный, повсюду шляющійся жукъ-бродяга. Онъ отвратителенъ: черный, неуклюжій, злющій, когда на него нападаютъ, онъ испускаетъ изъ себя противную жидкость. Но, невзирая на все это, каждый мало-мальски знакомый съ естественной исторіей садовникъ или огородникъ очень его цѣнитъ и, можно сказать, любитъ.

Аппетитъ у этого жука столь же замѣчателенъ, какъ и его отвага. Онъ атакуетъ всякое насѣкомое, какъ бы велико оно ни было. Онъ разомъ перекусываетъ надвое крупную гусеницу, а то и насѣкомое и затѣмъ пожираетъ ихъ. Улитка и всякіе слизняки — его лакомство. И до всякой мертвечины онъ большой охотникъ. Этотъ бродяга принадлежитъ къ многочисленному семейству хищныхъ жуковъ стафилинидъ.

Жуки - могильщики.

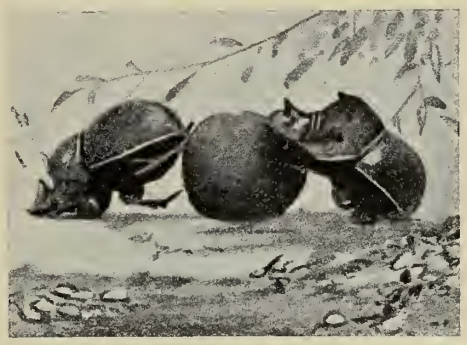
Мы многое уже сообщали о яичкахъ, которыя насѣкомыя кладутъ въ тѣло живыхъ существъ. Теперь надо разсказать о яичкахъ, которыя жуки нарочно кладутъ въ мертвыя тѣла. Такіе жуки принадлежатъ къ разряду знаменитыхъ *могильщиковъ*. Они встрѣчаются въ средней и южной Россіи. Для того, чтобы найти такихъ жуковъ, намъ необходимо предварительно найти трупъ крота, мыши и вообще мелкаго животнаго. Къ такому трупу, едва охладѣвшему, неизвѣстно откуда появляются эти жуки, обыкновенно супругъ съ супругой. Они очень дѣятельно хлопочутъ около мертвеца, очевидно считая его своей законной собственностью. Подлетѣвъ къ мертвому животному, жучки складываютъ свои крылья и начинаютъ рыть около яму.

Здѣсь представлена пара жуковъ-могильщиковъ, занятыхъ погребеніемъ мертвой сони. Они обыкновенно копаютъ ямку около трупа; а когда послѣдній туда опустится, то съѣдаютъ часть мертвечины. Самка же кладетъ яйца въ остатки своей трапезы.

Если въ данномъ пунктѣ почва неудобная; то жуки перетаскиваютъ находку въ болѣе подходящее мѣсто. Понятно, что на такое перетаскиваніе жукамъ приходится употреблять огромныя усилія. Но зато челюсти у нихъ очень сильныя. Когда тѣло перенесено, то работа ведется въ слѣдующемъ порядкѣ. Прежде всего вокапывается около того пункта, куда притащенъ покойникъ, кругообразная борозда.

Затѣмъ внутри этого перваго круга выкапывается другой такой же, разумѣется, нѣсколько меньше. А въ этомъ меньшемъ жуки роютъ яму, до тѣхъ поръ, пока трупъ мыши (скажемъ такъ для примѣра), начинаетъ углубляться. Когда же достаточная часть его опустилась въ землю, то жуки обсыпаютъ трупъ выброшенной ими землею. Затѣмъ супругъ съ супругой пируютъ надъ этимъ курганомъ; поѣдаютъ часть мертвеца, а самка кладетъ яички въ то, что осталось отъ трупа. Такъ что вылупившіеся въ свое время личинки, появясь на свѣтъ, тутъ же находятъ обильный кормъ. Сдѣлавши свое дѣло, супруги улетаютъ.

Конечно, не одна только упомянутая порода жуковъ закапываетъ въ землю подходящіе для нихъ предметы. *Священный жукъ* египтянъ тоже этимъ занимается. Этотъ жукъ, которому собственно и присвоено названіе *скарабея*, тоже членъ весьма обширнаго семейства. Онъ имѣетъ обыкновеніе собирать въ кучку изверженія животныхъ. Эти кучки онъ скатываетъ въ шаръ, который помѣщаетъ въ подземную норку и около двухъ недѣль подъ рядъ питается имъ и съѣдаетъ все дотла. Въ такіе же — изъ такого же матеріала—шары онъ кладетъ свои яички, такъ что, когда изъ яичекъ выползутъ юные скарабеи, то для нихъ уже «готовъ и столъ и домъ». Древніе египтяне полагали, что молодой скарабей есть тотъ же самый старый жукъ, влѣзшій ранѣе въ норку, тамъ умершій и вновь воскресшій. Много подобныхъ нелѣпыхъ преданій связывали египтяне съ этимъ жукомъ. Возводили его въ божественное достоинство, приравнивали его своему священному Ибису, воздавали ему, покуда онъ былъ живъ, великія почести. А послѣ его смерти бальзамировали такъ же, какъ и своихъ фараоновъ. Между тѣмъ это божество было и есть только простой навозный жукъ — охотникъ до весьма отвратительной пищи.



Священные жуки тащатъ въ свою норку шаръ, скатанный ими изъ животныхъ изверженій. Когда они докатятъ его до норки, то принимаются пожирать его съ такимъ аппетитомъ, что даже съ трудомъ могутъ оторваться отъ своего лакомства. Жуковъ этихъ зовутъ *скарабеи;* древніе египтяне считали ихъ божественными.

Возвратимся снова въ нашъ садъ и замолвимъ еще доброе слово за нѣсколько жуковъ. Можно сказать, что каждый жукъ, котораго вы встрѣтите въ саду, нашъ другъ и союзникъ, ибо онъ почти исключительно питается вредными для насъ гусеницами и насѣкомыми. Жуки же тигровый и садовая гусеница заслуживаютъ нашего особеннаго

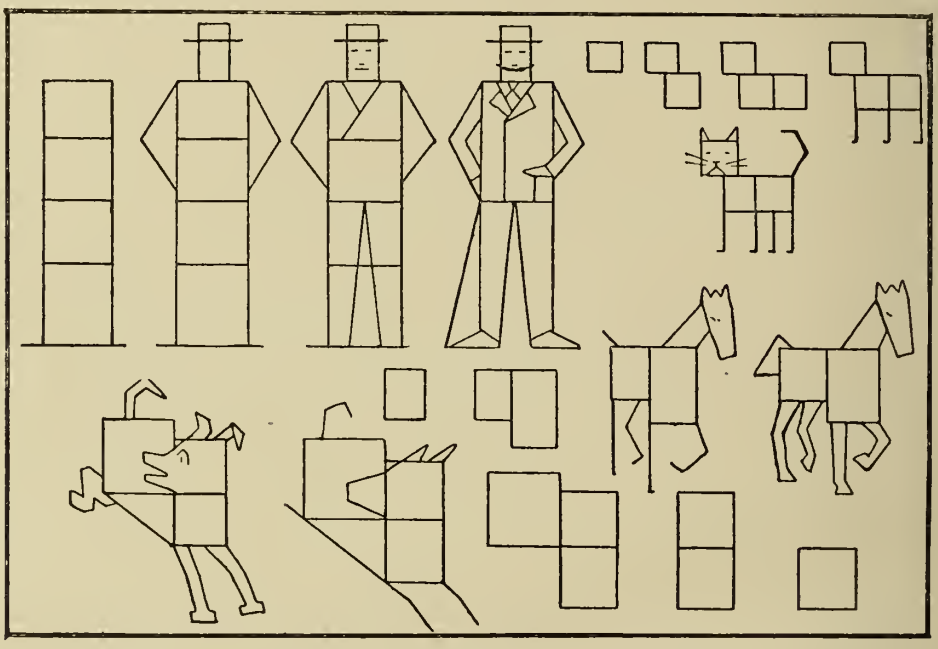
вниманія, какъ пособники садовода. Существуетъ тысяча разновидностей тигроваго жука, но большинство ихъ водится только въ самыхъ жаркихъ странахъ. Тѣ, которые живутъ у насъ, очень красивы и дѣятельны, они обладаютъ крупными челюстями и могучими крыльями. Пища ихъ — насѣкомыя, и только.

Нашъ списокъ дружественныхъ насѣкомыхъ далеко не полонъ. Существуютъ дѣйствительно многія тысячи враждебныхъ намъ насѣкомыхъ, но, по всей вѣроятности — не меньше на свѣтѣ и такихъ, которыя являются нашими союзниками. Каждый изъ насъ можетъ пріобрѣсти дальнѣйшія свѣдѣнія о жизни насѣкомыхъ, которыми мы окружены, внимательно наблюдая за ними въ нашихъ садахъ, огородахъ, лѣсахъ.

Чѣмъ и какъ себя занять?

Оригинальныя фигуры, сдѣланныя изъ прямоугольниковъ.

Одинъ французскій художникъ придумалъ оригинальный способъ рисовать самыя разнообразныя фигуры посредствомъ прямоугольниковъ, нарисованныхъ одинъ на другомъ и съ прибавленіемъ небольшихъ



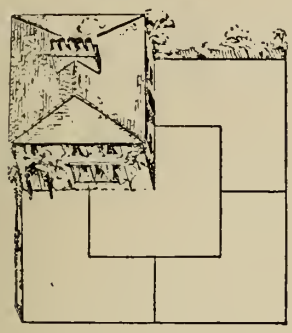
черточекъ для завершенія рисунковъ. На нашемъ рисункѣ четыре фигуры, нарисованныя такимъ способомъ. Человѣкъ, кошка, лошадь и собака. Посмотримъ, какъ нарисованъ человѣкъ. Сначала сдѣланы прямоугольники, одинъ надъ другимъ. Затѣмъ двѣ линіи на каждой сторонѣ верхняго прямоугольника, горизонтальная линія и меньшій, удлиненный прямоугольникъ, составляютъ голову и шляпу; четыре линіи изображаютъ черты лица, цѣлый рядъ черточекъ довершаетъ рисунокъ пальто, галстука и т. д. Двѣ стороны угла составляютъ ноги. Если еще прибавить усы и тросточку, то рисунокъ готовъ.

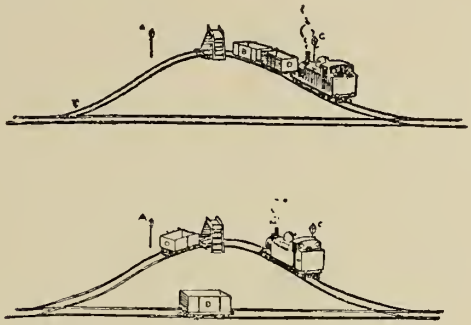
Лишнія линіи легко можно стереть.

Нарисовать кошку и собаку еще легче, какъ видно изъ рисунковъ.

Рѣшеніе задачъ, помѣщенныхъ въ VI т. «Дѣтской Энциклопедіи».

Какъ отецъ раздѣлилъ свой садъ? Какъ перемѣстить вагонъ?





Волшебная девятка.

Попросите кого-нибудь написать любое число изъ какого угодно количества знаковъ. Попросите затѣмъ написать его въ обратномъ порядкѣ и вычесть меньшее изъ большаго. Изъ остатка пусть вычеркнутъ одну цифру, а остальныя пусть напишутъ на другомъ листѣ бумаги и передадутъ вамъ этотъ листокъ. Вы должны угадать и написать вычеркнутую цифру.

Какъ это сдѣлать?

Весь секретъ состоитъ въ томъ, что сумма цифръ такого остатка всегда является кратнымъ девяти. Поэтому, чтобы найти его, вы должны сложить данныя вамъ цифры, и посмотрѣть, какое ближайшее къ этой суммѣ число дѣлится безъ остатка на девять. Разность между суммой и этимъ числомъ и будетъ равняться вычеркнутой цифрѣ. Напримѣръ: возьмемъ число 64.631; напишемъ его въ обратномъ порядкѣ и получимъ 13.646. Вычтемъ 13.646 изъ 64.631 и получимъ остатокъ въ 50.985. Сумма этихъ цифръ составитъ 27. Предположимъ, что изъ числа 50.985 была вычеркнута восьмерка, и такимъ образомъ намъ дали число 5.095. Сложимъ эти цифры, и въ суммѣ мы получимъ 19; ближайшее кратное отъ девяти будетъ 27. Разность между 19-ю и 27-ю=8; значитъ вычеркнута цифра 8.

Возможно только одно затрудненіе: если сумма цифръ равняется точно кратному девяти; это указываетъ, что вычеркнутая цифра равнялась девяти или же нулю, и вы не знаете, какая изъ этихъ двухъ цифръ вѣрна. Въ такихъ случаяхъ говорите смѣло, что это нуль, и, если вамъ возразятъ, что нѣтъ, можете отвѣтить такъ: «Да, я ошибся,

но я не далекъ отъ истины: прибавьте только хвостикъ къ нулю и выйдетъ правильно, такъ какъ число равняется девяти».

Такая поправка производитъ обыкновенно еще большее впечатлѣніе, чѣмъ правильный отвѣтъ.

Какъ отгадать задуманное число.

Попросите кого-нибудь задумать и написать любое число, состоящее изъ одного, двухъ или трехъ знаковъ, смотря по желанію. Съ этимъ числомъ онъ долженъ продѣлать слѣдующее:

1) помножить число на два;
2) прибавить къ произведенію пять;
3) помножить на пять;
4) прибавить три;
5) помножить на десять;
6) прибавить къ произведенію три.

Полученное число нужно написать на бумагѣ и передать его вамъ, а вы должны отгадать задуманное число. Какъ это сдѣлать?

Нѣтъ ничего легче. Нужно вычесть 150 изъ полученнаго числа, остатокъ будетъ оканчиваться двумя тройками; эти тройки мы зачеркнемъ и вычтемъ единицу изъ оставшагося числа, тогда получится задуманное число.

Все это станетъ вамъ яснѣе на примѣрѣ.

Допустимъ, что это число было 14, продѣлаемъ съ нимъ все, что было сказано раньше.

1) дважды 14=28.
2) 28+5=33.
3) 5×33=165.
4) 165+3=168.
5) 10 разъ 168=1.680.
6) 1.680+3=1.683.

Это послѣднее число было вамъ дано. Вычитая 150 изъ 1.683, вы получаете 1.533, отбросивъ обѣ тройки, вы получите 15, отнявъ единицу отъ 15, мы получаемъ 14, т.-е. задуманное число.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Стр.

Что окружаетъ насъ.

Бумажныя ткани 5
Родина хлопка и его посѣвъ . . . . . —
Первоначальная обработка хлопка . . . 8
Фабричная обработка хлопка 10
Ткацкій станокъ и тканье 18
Отбѣлка миткаля 22
Окрашиваніе ткани . . . . . —
Окончательная отдѣлка ткани 23
Ткань, поступающая въ продажу 24

Страны и народы.

Наша родина.

1. Въ полевой Россіи 27
Какъ образуется оврагъ 28
До какихъ поръ растетъ оврагъ 32
Человѣкъ—страшный бичъ лѣса 33
Пашня съѣла лѣсъ и степь 36
Черноземныя метели . . . . . —
Какъ живетъ черноземный крестьянинъ 38
Ежегодно движется 3 милліона рабочихъ 41
Переселяются въ чужіе края 42
2. Около хлопка 43
Гдѣ растетъ русскій хлопокъ 44
Какъ орошаютъ почву 45
Какъ собираютъ и очищаютъ хлопокъ . 47
Какъ и куда везутъ хлопокъ 48
Что такое московскій фабричный районъ 49
3. Среди пустынь Россіи 51
Дно древняго моря 52
Мертвая песчаная пустыня 53
Песчаныя вьюги засыпаютъ города . . . 55
Что растетъ въ пустынѣ 56
Обитатели пустыни—прирожденные кочевники 57
Можно ли уничтожить пустыни 62
Холодная пустыня сѣвера 63
Что сдѣлали американцы съ мерзлой землей 65

Стр.

Великіе люди и ихъ творенія.

Покорители морей и океановъ 69
Кто первый соорудилъ машину, которая могла двигать лодку по водѣ . . . —
Два серьезныхъ изобрѣтателя, разоренные французской революціей 71
Пріѣхалъ въ Европу, чтобъ писать картины, а вмѣсто того построилъ пароходъ 72
Первый пароходъ Фультона и насмѣшки надъ нимъ глупцовъ 73
Почему первое изо всѣхъ паровыхъ судовъ было предано разрушенію 74
Бѣднякъ, пристыдившій важныхъ мудрецовъ 75
Какъ два шотландскихъ изобрѣтателя инженера пробивали пути къ плаванію на паровыхъ судахъ . . . . . —
Первый пароходъ, переплывшій Атлантическій океанъ, частію, впрочемъ, на парусахъ 76
Какъ два парохода, уже дѣйствительно на парахъ, пришли въ Нью-Йоркъ въ одинъ и тотъ же день 78
Какъ, благодаря пароходству, народился подводный телеграфъ 79
Первая телеграфная проволока, проведенная съ берега на стоявшее въ морѣ судно 80
Рыбакъ, поймавшій телеграфъ вмѣсто рыбы 81
Канатъ лопнулъ среди океана, и куски его опустились на дно 82
Какъ телеграмма королевы пронеслась по проволокѣ изъ Англіи въ Америку 83
Канаты, разносящіе вѣсти по дну океановъ 84

О жизни.

Лѣсъ нервовъ внутри насъ 87
Живой нервъ, переносящій приказанія по нашему тѣлу 88

Стр.
Тайна нервнаго тока недоступна еще человѣку 89
Нервныя клѣтки, отъ которыхъ зависятъ всѣ наши чувства . . . . . —
Густой лѣсъ нервовъ, вырастающій въ нашемъ тѣлѣ 90
На что похожъ простой мозгъ осы или пчелы 91
Какимъ образомъ мозгъ посылаетъ и получаетъ вѣсти посредствомъ нервовъ 92
Спинной мозгъ дѣйствуетъ какъ приказчикъ головного мозга 93
Замѣчательный ящикъ, въ которомъ заключена нервная система 94
Маленькій мозгъ большого гиппопотама 96
Пользованіе руками даетъ человѣку его огромную силу 97
Почему дѣтямъ слѣдуетъ играть 98
Мозгъ и его тайны . . . . . —
Количество извилинъ мозга у очень развитыхъ людей 100
Почему черепъ не можетъ намъ ничего сказать о мозгѣ 101
Истинный мозгъ человѣка есть самая замѣчательная вещь на свѣтѣ . . . . —
Какимъ образомъ истинный мозгъ составленъ изъ тысячи милліоновъ нервныхъ клѣтокъ 102
Сходство человѣческаго мозга съ мозгомъ животныхъ . . . . . —
Почему мозгъ человѣка лучше, чѣмъ мозгъ животнаго 104
Замѣчательныя волокна, связывающія всѣ наши чувства 105
Чѣмъ человѣческій мозгъ отличается отъ мозга собаки 106
Нѣкоторыя изъ нашихъ чувствъ мы считаемъ высшими, другія—низшими . . 107
Чувство обонянія слабо развито у человѣка и сильно у животныхъ . . . . . —
Разница между однимъ видомъ чувства и другимъ 108
Почему чувство осязанія называется матерью всѣхъ чувствъ . . . . . —
Запутанность большого мозга многіе годы смущала ученыхъ 109
Замѣчательный нервъ слуха, дающій намъ возможность наслаждаться музыкой 110
Части мозга . . . . . —
Почему можетъ развиваться только одна половина мозга 112
Какимъ образомъ мозгъ самъ возстановляетъ поврежденіе . . . . . —
Правши и лѣвши 113
Почему нѣкоторыя дѣти рождаются лѣвшами, а другія—правшами 114
Кое-что о мозгѣ, чего никто еще не можетъ понять 115
Особая часть мозга, завѣдующая пониманіемъ словъ . . . . . —
Какіе выводы мы можемъ сдѣлать, изслѣдуя мозгъ великаго человѣка 116
Чувство, которое развито у человѣка больше, чѣмъ у какого-либо иного животнаго 117
Разница между развитымъ и не развитымъ мозгомъ 119
Великіе мыслители работаютъ обѣими сторонами мозга 120

Стихійная природа.

Откуда является сила „пара“. 123
Какая разница между жесткой водой и мягкой. 124
Можно ли жесткую воду сдѣлать мягкой. —
Почему при нагрѣваніи воды отъ нея идетъ паръ. . . . . —
Почему въ теплый день мы не видимъ своего дыханія. 125
Почему масло не смѣшивается съ водой. 126
Отчего и какъ кипитъ вода. . . . . —
Куда дѣвается вода при кипяченіи. . . 127
Отчего бываетъ туманъ въ городахъ. . —
Изъ чего состоитъ облако. 128
Что такое роса. . . . . —
Почему дождевыя капли круглы. 129
Почему море никогда не бываетъ неподвижнымъ. . . . . —
Отчего на водѣ показывается рябь, когда мы бросимъ въ нее камень. 130
Съ одинаковой ли скоростью идетъ волна къ обоимъ берегамъ рѣки 131
Чѣмъ объясняются морскія теченія. . . —
Изъ чего состоитъ воздухъ. 132
Не хуже ли воздухъ лѣтомъ, нежели зимой 133
Всегда ли совершается обмѣнъ веществъ между землею и воздухомъ. . . . . —
Всегда ли вещество земного шара остается одинаковымъ. 134
Почему птицы не падаютъ на землю. . . 135
Что заставляетъ летать бумажный змѣй. —
Почему воздушный шаръ держится въ воздухѣ. 136
Что заставляетъ воздушный шаръ летать. —
Куда скрывается, вѣтеръ, когда онъ перестаетъ дуть. 137
Откуда начинается вѣтеръ. . . . . —
Отчего буря ломаетъ большія деревья и не трогаетъ кустарниковъ. 138
Почему дымъ желѣзнодорожнаго поѣзда идетъ въ сторону, противоположной поѣзду. . . . . —
Отчего измѣняется направленіе вѣтра . 139
Почему небо при наступленіи бури темнѣетъ. 140
Почему воздухъ имѣетъ тяжесть. . . . —
Если воздухъ производитъ на каждый квадратный дюймъ давленіе въ 15 фунтовъ, то почему онъ не раздавитъ насъ. 141
Что произошло бы, если бы давленіе воздуха прекратилось. . . . . —
Почему, если прижать струну, то звукъ, ею издаваемый, становится выше. . . . 142
Отчего гудятъ телеграфныя проволоки. . —
Почему мы видимъ свѣтъ при ружейномъ выстрѣлѣ раньше, чѣмъ слышимъ его звукъ. 143

Стр.

Почему громъ слѣдуетъ за молніей. . . —
Отчего вѣтеръ воетъ. 144
Отчего происходитъ эхо. . . . . —
Отчего происходитъ эхо на открытомъ мѣстѣ. 145
Почему оконное стекло лопается отъ сильнаго звука. . . . . —
Почему поетъ кипящій самоваръ. . . . 146

Почему такъ бываетъ.

Ѣдятъ ли растенія. 149
Какъ далеко мы можемъ видѣть. 150
Почему мы не можемъ летать въ воздухѣ, подобно тому, какъ плаваемъ въ водѣ. . . . . —
Какъ же птица можетъ летать, когда она тяжелѣе воздуха. 151
Если земля сжимается, то не можемъ ли мы когда-нибудь потерять свою тяжесть и улетѣть съ нея 152
Отчего деревья превратились въ землѣ въ каменный уголь. . . . . —
Что такое торфъ и откуда онъ происходитъ. 153
Что такое блуждающіе огоньки. . . . . —
Откуда и какъ добывается резина. . . . 154
Какъ приготовляется резина или гуттаперча, которую мы употребляемъ. . . 155
Можно ли видѣть безъ головного мозга. . —
Почему мы видимъ только одинъ предметъ, когда смотримъ на него обоими глазами. 156
Почему нѣкоторые не могутъ смотрѣть прямо. 157
Отчего сила тяготѣнія не притянетъ звѣздъ къ землѣ и не соберетъ все въ одну кучу. . . . . —
Можетъ ли міръ продолжаться вѣчно въ томъ видѣ, какъ онъ есть теперь. 158
Почему приведенный въ движеніе маятникъ не качается вѣчно. 159
Почему ночью, въ жаркую погоду, поля покрываются густымъ бѣлымъ туманомъ. . . . . —
Почему раскаленное желѣзо становится краснымъ. 160
Почему котелъ не накаляется докрасна когда его нагрѣваютъ. 161
Зачѣмъ существуютъ кости въ нашемъ тѣлѣ. . . . . —
Можетъ ли земля при своемъ сжиманіи когда нибудь дойти до того, что отъ нея ничего не останется? 162
Почему при выстрѣлѣ изъ ружья мы слышимъ звукъ „пафъ!!?“ 163
Отчего происходитъ грохотъ при выстрѣлѣ изъ пушки? . . . . . —
Изъ чего дѣлается порохъ. 164
Изъ чего состоитъ дымъ. 165
Почему дома кажутся намъ дрожащими, если на нихъ смотрѣть поверхъ разведеннаго костра. . . . . —

Вселенная.

Стр.

Лѣса и пустыни 169
Земля постоянно теряетъ воду, которая улетаетъ въ пространство 170
Міры безъ воды—это міры безъ родственной намъ жизни 172
Высыханіе земного шара, и какое оно имѣетъ значеніе для человѣка 173
Какимъ образомъ страны, бывшія прежде плодородными, превратились въ безжизненныя пустыни . . . . . —
Лѣса творятъ жизнь, а пустыни несутъ смерть 174
Великая пустыня и великіе лѣса внутренней Африки 175
Вырубаніе лѣса Конго изъ-за резины . . —
Какимъ образомъ цивилизація уничтожаетъ низшія расы людей 176
Человѣкообразныя обезьяны въ настоящее время навсегда исчезаютъ съ лица земли 177
Протестъ противъ резины, которая разрушаетъ лѣсъ и приноситъ разореніе людямъ 178
Дерево растетъ въ то время, какъ посадившій его спитъ . . . . . —
Горы, долины и ледники 179
Какимъ образомъ горы и скалы разсказываютъ намъ исторію земли 180
Почему рѣки льда непрерывно движутся впередъ? 181
Огромныя горы льда, плавающія по морю 182
Планета, на которой сглажены горы . . —
Отверстія въ землѣ, черезъ которыя огонь можетъ вырываться на поверхность изъ раскаленной внутренности 184
Пылающая рѣка расплавленнаго камня несется внизъ по огнедышащей горѣ . —
Мы живемъ и движемся на тоненькой корѣ изъ новѣйшихъ насыпей земли . . 186
Для измѣренія землетрясеній изобрѣли особую машину . . . . . —
Почва и польза отъ нея 187
Безъ азота не могутъ жить ни растенія ни животныя 188
Тайна содержащагося въ почвѣ азота . . 189
Какимъ образомъ микробъ и растеніе вступаютъ въ товарищество 190
Азотъ сообщаетъ растенію энергію . . . 191
Какимъ образомъ микробы питаютъ растеніе азотистыми соединеніями . . . —
Какимъ образомъ сила микробовъ впервые произошла отъ солнца 192
Какимъ образомъ земля сохраняетъ солнечныя богатства . . . . . —
Замѣчательный микробъ, представляющій собой нѣчто въ родѣ печи, сжигающей сахаръ 193
Милліарды полезныхъ микробовъ живутъ въ почвѣ 194
Лѣнивые микробы, не желающіе работать для своего существованія . . . . . —
Какимъ образомъ солнечный свѣтъ прошлыхъ вѣковъ питаетъ хлѣбныя поля нашего времени 195
Чего не можетъ сдѣлать ни природа ни наука 196

Стр.

Живая природа.

Рѣчная и озерная рыба 199
Откуда берутся маленькіе лососи, выплывающіе изъ рѣкъ въ море . . . . . —
Какъ лосось, живя въ морѣ, возвращается въ родную рѣку 200
Какъ лосось прыжками взбирается на вершины водопадовъ, и какъ онъ взбирается по лѣстницамъ 201
Какъ лосось достигаетъ, наконецъ, хотя и въ обезображенномъ видѣ, до самаго верховья рѣки 202
Какъ самка-лосось приготовляетъ гнѣздо, въ которое собирается метать икру . . 203
Дѣтскіе годы лосося, и для чего служитъ его серебристая броня . . . . . —
Враги лососей; какъ природа охраняетъ ихъ семейство 204
Какъ выращиваютъ лососей и, выростивъ, выпускаютъ на свободу 206
Странствованіе форели по рѣкамъ и морямъ 207
Карпы сонные, замороженные во льду; совершаютъ кругосвѣтное путешествіе, и какъ они послѣ того просыпаются . —
Рыба, несущая яички въ створки ракушп 208
Рыбы двухглазыя и рыбы безглазыя . . 209
Рыбы, выползающія изъ воды и ползающія по землѣ цѣлыя версты 210
Путешествіе ползуна-окуня подъ жгучими лучами полуденнаго солнца 211
Какъ маленькая колюшка сооружаетъ гнѣздо 212
Какъ отецъ рыбнаго семейства отважно оберегаетъ его безопасность . . . . . —
Красивыя рыбы, сидящія на яичкахъ и высиживающія своихъ дѣтенышей . . 213
Бабочки дневныя, ночныя и сумеречныя —
Прожорливыя гусеницы и постящіяся бабочки 216
Волшебная исторія насѣкомаго съ прелестными чешуйчатыми крылышками . . 217
Приспособленіе крючка и петельки зацѣпки для скрѣпленія крыльевъ ночныхъ бабочекъ 218
Малютка-гусеница, выйдя изъ своего шелковаго покрова, сразу обнаруживаетъ огромный аппетитъ 219
Вся жизнь гусеницы проходитъ въ томъ, что она ѣстъ доотвала да перемѣняетъ шкурку 220
Какъ гусеница скидываетъ съ себя шкурку и обращается въ куколку 222
Какъ совершается чудо: изъ мертвой, повидимому, куколки родится хорошенькая бабочка 223
Гусеницы, которыя прячутся за корой деревьевъ, и гусеницы, которыя отращиваютъ рога . . . . . —
Какъ бабочки складываютъ свои крылья, чтобы сдѣлаться невидимыми 224
Красивѣйшія бабочки и бабочка, взвивающаяся почти на пятиверстную высоту 226
Ночныя бабочки . . . . . —
Гусеница изъѣдаетъ наши ковры для того, чтобы обзавестись своимъ домкомъ 227
Большая ночная бабочка, охотница до меду 228
Ночныя и сумеречныя бабочки, не умѣющія летать, вползаютъ на деревья для кладки яичекъ 229
Насѣкомыя—друзья человѣка 230
Свѣтлячокъ и его чудная лампочка . . . 232
Огненная муха — въ дѣйствительности жукъ—можетъ освѣщать лѣсъ до самыхъ вершинъ 233
Наѣздники 234
Борьба насмертъ между вредящимъ намъ насѣкомымъ и насѣкомымъ дружественнымъ 235
Крошечная мушка, уничтожающая враговъ хлопчатника 236
Другъ человѣка—Божья коровка . . . . —
Какъ для спасенія хмелевыхъ плантацій въ Англіи привезли маленькихъ букашекъ изъ Новой Зеландіи 237
Великолѣпная стрекоза летитъ такъ же быстро, какъ почтовый поѣздъ . . . . —
Красавица стрекоза и зловредный оводъ 240
Уютный домикъ, который строитъ для себя ручейникъ . . . . . —
Поденка живетъ три года въ водѣ и только одинъ день на воздухѣ 242
Хитрецъ муравьиный левъ роетъ западню, чтобы ловить своихъ жертвъ . . . 243
Насѣкомое богомолъ помогаетъ человѣку истреблять вредныхъ насѣкомыхъ . . 244
Какъ жукъ-хищникъ убиваетъ гусеницъ —
Жуки-могильщики 245

Чѣмъ и какъ себя занять?

Оригинальныя фигуры, сдѣланныя изъ прямоугольниковъ 250
Рѣшеніе задачъ, помѣщенныхъ въ VI т. „Дѣтской Энциклопедіи“ 251
Волшебная девятка . . . . . —
Какъ отгадать задуманное число 252

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
037 D567 C001 v.7
Dieĵtskaĵa ėntsėklopadiliaĵ.
3 0112 087705403